

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Alat dan mesin pertanian atau alsintan adalah sebutan yang digunakan untuk menyebut alat-alat pertanian atau mesin yang digunakan dalam bidang pertanian untuk mempermudah para petani mengolah lahan dan hasil pertanian. Alsintan adalah dua kata yang disatukan. Berasal dari istilah alat pertanian dan mesin pertanian. Alat pertanian mempunyai bentuk dan mekanisme yang sederhana, dijalankan secara manual dan proses yang dilakukan sedikit. Alat dan mesin pertanian berperan sangat penting dalam berbagai kegiatan pertanian diantaranya adalah menyediakan tenaga daerah yang kekurangan tenaga kerjaantisipasi minat kerja dibidang pertanian yang terus menurun, meningkatkan kapasitas kerja sehingga luas tanam dan integritas tanam yang meningkat, meningkatkan kenyamanan dan keamanan sehingga menambah produktivitas kerja.

Jagung adalah salah satu tanaman sereal penting di Indonesia, selain sebagai tanaman bahan pangan pokok pengganti beras dalam upaya diversifikasi pangan, jagung juga merupakan pakan ternak. Tanaman jagung (*Zea mays L.*) merupakan tanaman rumput-rumputan dan berbiji tunggal (*monokotil*). Jagung merupakan tanaman rumput kuat, sedikit berumpun dengan batang kasar dan tingginya berkisar 0,6-3 m. Tanaman jagung termasuk jenis tumbuhan musiman dengan umur \pm 3 bulan.

Menurut Dirjen Tanaman Pangan (2002), laju pertumbuhan import jagung Indonesia kurun waktu 11 tahun (1990 sampai dengan 2000) terus mengalami peningkatan dengan rata-rata pertumbuhan 12,99 persen per tahunnya, dengan jumlah import pada tahun 2000 saja mencapai 1264,58 ribu ton. Sedangkan di Provinsi Lampung sendiri merupakan salah satu sentra produksi jagung dengan kontribusinya terhadap produksi nasional mencapai 8,6 persen. "Luas panen jagung di Lampung mencapai 486.313 hektare dengan produktivitas 5,3 ton per hektar.

Produk hasil jagung harus dimaksimalkan. Salah satu cara memaksimalkan produk hasil jagung adalah dengan mempercepat proses pasca panen, dengan maksud untuk mengurangi kerusakan maupun penyusutan yang erat kaitannya dengan kualitas dan kuantitas hasil olah atau hasil akhir yang akan dipasarkan.

Mesin pemipil jagung dilengkapi meja saringan, yang berfungsi menyaring biji jagung yang terikut klobot dan janggol dan tertampung di bawah meja saringan. Pemipilan merupakan salah satu kegiatan dalam proses pasca panen jagung yang banyak menyerap tenaga kerja dan menentukan kualitas biji jagung. Untuk proses pemipilan dapat dilakukan dengan cara manual dan mekanis. mesin pemipil jagung tidak mengalami kesukaran. Untuk pengoperasiannya dibutuhkan minimal dua orang operator, yaitu satu orang sebagai pengumpan bahan yang akan dipipil dan seorang lagi menampung hasil pada bagian saluran pengeluaran.

Kabupaten Lampung Timur merupakan daerah potensi pertanian, sebagian besar masyarakatnya adalah petani, pada sektor ini sangat dominan dengan komoditas unggulan antara lain padi, jagung, ubi kayu dan beberapa tanaman buah. Sebagian dari mereka memerlukan alat dan mesin pemipil jagung berkelobot. Mesin pemipil jagung berkelobot merupakan alat pengolahan biji jagung agar mendapatkan hasil yang berkualitas. Dengan adanya CV Karya Baru, telah membantu masyarakat dalam usaha memajukan pertanian.

Berdasarkan keterangan diatas maka penulis tertarik untuk menyusun Laporan Tugas Akhir Mahasiswa yang berjudul “Mempelajari Proses Pembuatan Mesin Pemipil Jagung Berkelobot Tipe KBCS GEN2 di CV Karya Baru Lampung Timur”.

1.2 Tujuan

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan penyusunan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini berdasarkan PKL di CV Karya Baru adalah :

1. Mengetahui tahap-tahapan pada pembuatan mesin pemipil jagung berkelobot tipe KBCS GEN2
2. Mengetahui biaya pembuatan mesin pemipil jagung berkelobot tipe KBCS GEN2

1.3 Manfaat

Penyusunan Tugas Akhir Mahasiswa dengan judul “Mempelajari Proses Pembuatan Mesin Pemipil Jagung berkelobot Tipe KBCS GEN2 di CV Karya Baru Lampung Timur” diharapkan dapat memberikan manfaat kepada beberapa pihak sebagai berikut:

1. Manfaat bagi penulis merupakan pengalaman yang nyata selama PKL, serta mengetahui proses pembuatan mesin pemipilan jagung berkelobot tipe KBCS GEN2.
2. Manfaat bagi instansi adalah menambah referensi tentang mesin pemipilan jagung berkelobot tipe KBCS GEN2.
3. Manfaat bagi masyarakat adalah memberikan informasi tentang proses pemipilan jagung menggunakan mesin pemipil jagung berkelobot tipe KBCS GEN2.

1.4 Keadaan Umum Perusahaan

1.4.1 Sejarah Singkat Perusahaan



Gambar 1. CV Karya Baru

Pada tahun 1980 berdiri usaha di bidang perbengkelan. Dengan bermodal perlengkapan kunci seadanya dan tempat usaha seluas 12 m². Tahun 1985 berkembang dan memiliki 4 orang karyawan dan menempati lokasi bengkel yang lebih luas dan mengerjakan segala macam jenis pekerjaan las, kursi atau ranjang besi, membuat tralis, pagar besi.

Karena hidup dilingkungan masyarakat pertanian, pada tahun 1987 ada permintaan dari masyarakat petani jagung untuk membuat alat mesin pemipil jagung, akhirnya permintaan itu dipenuhi dan konsumen cukup puas. Informasi

alat pemipil jagung tersebar ke masyarakat. Karena daerah lampung tengah (sebelum pemekaran Kab. Lampung Timur) menjadi sentra budidaya jagung dan permintaan akan mesin pemipil jagungpun meningkat, sehingga pemasaran sampai ke Lampung Selatan.

Seiring berkembangnya bengkel dan banyaknya pemesanan berbagai jenis alat mesin pertanian dan alat mesin tepat guna pendukung *homeindustry*, pemilik bengkel (Hi. Tukimin H.W) mulai berinovasi menciptakan alat-alat mesin dengan berbagai kegunaan dan kapasitas. Penemuan alat-alat mesin itu sangat menguntungkan sekali demi membantu proses prapanen dan pascapanen bagi para petani dan pelaku usaha yang berbasis pertanian.

Karya Baru adalah usaha yang bergerak di bidang perbengkelan yang memproduksi alat-alat mesin pertanian prapanen, pascapanen dan alat mesin tepat guna yang kemudian berkembang menjadi perseroan komanditer CV Karya Baru pada Desember 2004 yang beralamat di Desa Hargomulyo No. 133 Kecamatan Sekampung Kabupaten Lampung Timur.

1.4.2 Letak Geografis

CV Karya Baru berlokasi di Jalan Raya Haergomulyo Kabupaten Lampung timur Propinsi Lampung. Secara geografis CV Karya Baru terletak pada $5^{\circ}20' - 5^{\circ}30'$ Lintang Selatan dan $105^{\circ}28' - 105^{\circ}37'$ Bujur Timur pada ketinggian 43 m dari permukaan laut sehingga CV Karya Baru terletak pada daerah tropis.

CV Karya Baru berada pada sekitar perkotaan terdekat yaitu metro 22 km, Bandar Lampung 55 km. Selain itu CV Karya Baru juga bersebelahan dengan perusahaan dan desa-desa yaitu Desa Hargomulyo, Sumber Gede, Tanjung Harapan, Tanjung Kari, Kutasari, Summersari dan Tulang Bawang. Peta lokasi CV Karya Baru dapat dilihat pada Lampiran 1.

1.4.3 Struktur Organisasi

CV Karya Baru saat ini memiliki 11 orang karyawan (tenaga tetap) yang bekerja berdasarkan keterampilan dan keahlian masing-masing. Di perusahaan CV Karya Baru sistem Reclutmen dan pengembangan personal dengan sistem penerimaan seleksi keahlian, dan sistem pengembangan atau penempatan dengan tingkat keahlian karyawan. dan sistem penggajian adalah bulanan (berdasarkan absensi dan tingkat keahlian karyawan). Perlindungan tenaga kerja/karyawan

diterapkan sistim berobat gratis sampai sembuh dalam hal ini bekerja sama dengan seorang tenaga medis. struktur organisasi CV Karya Baru dapat dilihat pada Lampiran 2.

Dari jumlah karyawan diklasifikasikan menurut pendidikan sebagai berikut:

a. Klasifikasi tenaga kerja

Tabel 1. Klasifikasi tenaga kerja

No	Klasifikasi	Jumlah (orang)	Tingkat Pendidikan			
			SD/SMP	SLTA	D3	S1/S2
1	Tenaga Tetap	15	2	10	1	2
2	Tidak Tetap	-	-	-	-	-
3	TK Asing	-	-	-	-	-

(Sumber CV Karya Baru)

b. Pembagian tenaga kerja berdasarkan keterampilan

Tabel 2. Pembagian tenaga kerja berdasarkan keterampilan

No	Klasifikasi	Jumlah (orang)	Tingkat Pendidikan			
			SD/SMP	SLTA	D3	S1/S2
1	Spesialis	6	-	3	-	2
2	Generalis	9	2	6	1	-

(Sumber CV Karya Baru)

1.4.4 Visi dan Misi Perusahaan

a. Visi

Menjadi perusahaan produsen alat mesin yang bermanfaat dan dapat digunakan oleh semua masyarakat.

b. Misi

- a. Melakukan pengembangan usaha dibidang pembuatan alat mesin
- b. Mensukseskan program pemerintah di bidang agroindustri
- c. Memberikan manfaat bagi masyarakat luas
- d. Meningkatkan kesejahteraan karyawan

1.4.5 Kegiatan Perusahaan

Kegiatan di CV Karya Baru meliputi pembuatan dan perbaikan alat dan mesin pertanian. Pembuatan alat dan mesin pertanian seperti pembuatan alat dan mesin pra panen dan alsin pra panen. Jenis-jenis pembuatan dan perbaikan alat pra panen berupa:

- a. Bajak
- b. *Subsoiler*

Untuk pembuatan dan perbaikan alat mesin pertanian pasca panen berupa:

- a. Mesin *power tresher*
- b. Mesin *cornseller*
- c. Mesin *winnower*

Jenis pekerjaan di CV Karya Baru meliputi: Kerja bangku, kerja las dan solder, kerja bubut, kerja tempa dan kerja bor atau perluasan lubang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jagung

Tanaman jagung di Indonesia sudah dikenal sekitar 400 tahun yang lalu, didatangkan oleh seorang Portugis dan Spanyol. Daerah sentrum produksi jagung di Indonesia pada mulanya terkonsentrasi di wilayah Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Madura. Selanjutnya, tanaman jagung lambat laun meluas di tanam di luar daerah sentrum produsen jagung paling luas di Indonesia antara lain adalah Jawa Timur, Jawa Tengah, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, dan di Yogyakarta, dan perkiraan penurunan produksi jagung relatif besar terjadi di Provinsi Aceh, Sulawesi Tengah, Sumatera Selatan, Banten, dan Riau (Rukmana, 1997).

Areal pertanaman jagung sekarang sudah terdapat di seluruh provinsi di Indonesia dengan luas areal bervariasi. Pada abad ke-19, penanaman jagung meluas di negara-negara beriklim sub-tropis di dunia. Pusat pertanaman jagung di Amerika disebut *Corn Belt* yang meliputi daerah Indiana, Dakota, Illinois, Iowa, Wisconsin, Michigan, Minnesota, Nebraska, dan Kansas. Pada waktu itu jagung menempati 80% dari luas areal pertanaman padi-padian (*serealia*) di Meksiko (Rukmana, 1997). Linnaeus (1737), seorang ahli botani, memberikan nama *Zea mays* untuk tanaman jagung. *Zea* berasal dari bahasa Yunani yang digunakan untuk mengklasifikasikan jenis padi-padian. Adapun *mays* berasal dari bahasa Indian, yaitu *mahiz* atau *marisi* yang kemudian digunakan untuk sebutan spesies. Sampai sekarang nama latin jagung disebut *Zea mays Linn* (Rukmana, 1997). Banyak pendapat dan teori mengenai asal tanaman jagung. tetapi secara umum. para ahli sependapat bahwa jagung berasal dari Amerika Tengah atau Amerika Selatan. Jagung secara historis terkait erat dengan suku Indian, yang telah menjadikan jagung sebagai bahan makanan sejak 10.000 tahun yang lalu. Tanaman jagung yang ada di wilayah Asia diduga berasal dari Himalaya (Rukmana, 1997).

2.2 Botani Tanaman Jagung

Dalam sistematika (*taksonomi*) tumbuhan, kedudukan tanaman jagung diklasifikasikan sebagai berikut:

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Divisio</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Subdivisio</i>	: <i>Angiospermae</i>
<i>Class</i>	: <i>Monocotyledoneae</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Poales</i>
<i>Familia</i>	: <i>Poaceae (Graminae)</i>
<i>Genu</i>	: <i>Zea</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Zea mays L.</i>

Tanaman jagung termasuk jenis tumbuhan semusim (*annual*), tanaman muda yaitu yang biasanya berumur pendek, kurang dari satu tahun dan hanya satu kali berproduksi, dan setelah berproduksi akan mati atau dimatikan. Susunan tubuh (morfologi) tanaman jagung terdiri atas akar, batang, daun, bunga dan buah.

Klasifikasi tanaman jagung:

- a. Jagung Mutiara (*flint corn*) – *Zae mays indurata*
- b. Jagung Gigi Kuda (*dent corn*) – *Zae mays identata*
- c. Jagung Manis (*sweet corn*) – *Zae mays saccharata*
- d. Jagung Berondong (*pop corn*) – *Zae mays everta*
- e. Jagung Tepung (*floury corn*) – *Zae mays amylacea*
- f. Jagung Ketan (*waxy corn*) – *Zae mays ceratina*
- g. Jagung Pod (*pod corn*) – *Zae mays tunicate*

Dari ketujuh jagung tersebut, jagung mutiara (*flint corn*), jagung gigi kuda (*dent corn*), jagung manis (*sweet corn*) yang banyak dibudidayakan di Indonesia. pengembangan usaha tani jagung dapat meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani, memperluas lapangan kerja dan kesempatan berusaha, meningkatkan produksi untuk memenuhi kebutuhan pangan dan non pangan di dalam negeri, serta mengurangi impor jagung (Rukmana, 1997).

2.3 Pemipil Jagung

Tujuan Pemipilan adalah menghindari kerusakan, dan kehilangan serta memudahkan pengangkutan untuk proses selanjutnya, oleh karena itu pemipilan dilakukan dengan tepat. Di Indonesia terutama masyarakat pedesaan pemipilan masih dilakukan secara tradisional yaitu dengan tangan. Hasil pemipilan dengan cara tradisional ini kurang efisien karena membutuhkan waktu yang sangat lama dalam proses pengerjaan. Untuk meningkatkan hasil pemipilan maka ada beberapa cara yang dilakukan. Hasil pemipilan semakin meningkat dan tidak membutuhkan waktu yang lama (Raharjo, 1996).

Pemipilan merupakan salah satu kegiatan dalam proses pasca panen jagung yang banyak menyerap tenaga kerja dan menentukan kualitas biji jagung. Proses pemipilan dapat dilakukan dengan cara manual dan mekanis. Pemipilan secara manual mempunyai beberapa kerugian, antara lain persentase biji rendah dan banyak kotoran yang tercampur dalam biji jagung yang sudah terpipil dan membutuhkan waktu yang cukup lama dalam pengerjaannya. Sedangkan pemipilan secara mekanis yaitu dengan menggunakan mesin pemipil jagung (*corn sheller*). Keuntungan dari penggunaan mesin adalah kapasitas pemipilan lebih besar dari cara manual. Namun apabila cara pengoperasiannya tidak benar dan kadar air jagung yang di pipil tidak sesuai, maka akan mempengaruhi viabilitas benih (Raharjo, 1996).

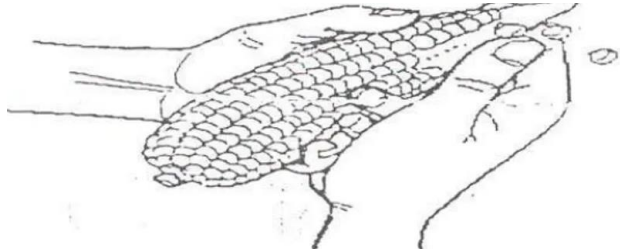
2.4 Jenis-jenis Alat Pemipil jagung

Pemipilan jagung adalah proses pemisahan biji jagung dengan tongkol jagung dimana proses yang tepat dapat dilakukan setelah kadar air yang terkandung dalam jagung berkisar antara 18-20. Ada beberapa cara pemipilan jagung yaitu:

2.4.1 Pemipilan dengan menggunakan tangan

Pemipilan dengan cara ini merupakan cara tradisional yang pada umumnya cara ini masih berlaku sampai sekarang, dengan menggunakan cara ini hasil dari pemipilan dijamin bersih dan kerusakan pemipilan yang timbul sangat kecil akan tetapi kapasitas dengan menggunakan cara ini sangat berkurang yaitu 10-20 kg/jam

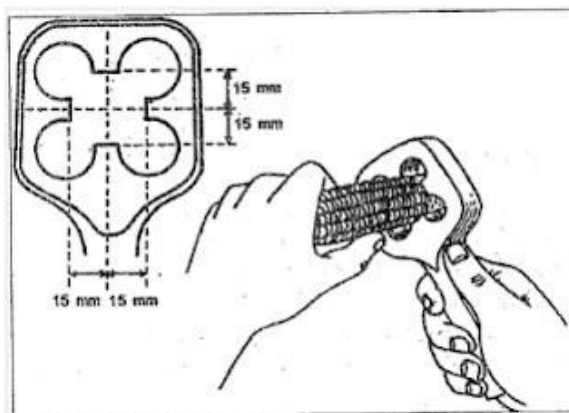
setiap orang. Pemipilan jagung menggunakan tangan dapat dilihat pada Gambar 2 (Raharjo, 1996).



Gambar 2. Pemipilan jagung menggunakan tangan

2.4.2 Pemipilan jagung dengan model TPI

Alat pemipil jagung model TPI ini adalah alat pemipil manual yang digunakan pada jagung dengan ukuran tertentu pemodelan pada alat ini adalah terbuat dari bahan kayu dengan ukuran berbagai variasi tergantung pada besar dari tongkol jagung sehingga dibutuhkan alat model ini lebih dari satu ukuran. Kapasitas pemipilan dengan menggunakan alat ini berkisar 12-15 kg/jam pada setiap orang, dengan kerusakan pada biji jagung relative kecil. Prinsip kerja pada alat ini cukup sederhana karena jagung yang telah dibersihkan dari daun jagungnya, maka jagung tersebut di masukkan pada alat pemipil tersebut kemudian diputar. Pemipilan jagung menggunakan alat tipe tpi dapat dilihat pada Gambar 3 (Raharjo, 1996).



Gambar 3. Alat pemipil jagung model TPI

2.4.3 Pemipil besi putar

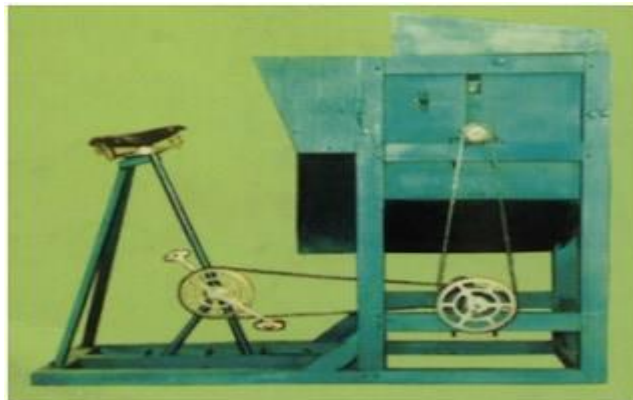
Pemipilan secara manual mempunyai beberapa keuntungan, antara lain presentase biji rusak rendah dan sedikit kotoran yang tercampur dalam biji. Kapasitas pemipilannya sangat rendah yaitu 10-2- kg/jam per orang, sehingga dibutuhkan waktu 8,33 hari untuk memipil satu ton jagung. Lamanya waktu pemipilan menyebabkan penundaan proses selanjutnya, sehingga mempercepat berkembangnya aflatoksin. Pemipilan jagung dengan besi putar dapat dilihat pada Gambar 4 (Raharjo, 1996).



Gambar 4. Alat pemipil jagung besi putar

2.4.4 Alat pemipil jagung model ban

Mekanisme pemipilan dilakukan oleh silinder pemipil dan saringan penahan. Silinder pemipil berfungsi untuk menggerakkan tongkol jagung dan melepaskan biji jagung dengan gaya gesek yang ditimbulkannya. Saringan penahan berfungsi untuk menahan dan menekan jagung yang akan dipipil sehingga proses pemipilan dapat berlangsung dengan baik. Selain itu, saringan penahan juga berfungsi untuk memisahkan biji jagung yang telah terpipil dengan tongkol jagung. Pada saringan penahan dilengkapi dengan per (pegas) yang berfungsi untuk membantu proses pemipilan dan pengaturan celah antara silinder dengan saringan penahan karena ukuran jagung yang dipipil beragam. pemipilan jagung dengan tipe ban dapat dilihat pada Gambar 5 (Raharjo, 1996).



Gambar 5. Alat pemipil jagung tipe ban

Cara kerja alat ini adalah:

- a. Masukkan jagung tongkol kedalam bak penampung yang merupakan tempat sementara sebelum jagung dipipil. Letak bak penampung ini berada di bagian depan tempat duduk operator.
- b. Saluran pengumpanan dipasang dengan kemiringan $11,5^\circ$. Kemiringan tersebut menyebabkan jagung tongkol yang diumpan dapat bergerak karena adanya gaya berat jagung dan tanpa ada kemacetan. setelah melewati saluran pengumpanan, jagung tongkol masuk ke unit pemipilan.
- c. Pada silinder pemipil terdapat satu baris baut yang menonjol ke permukaan dan berfungsi sebagai pelepas biji jagung pertama. Selain itu, barisan baut tersebut juga berfungsi untuk membalik dan mendorong tongkol jagung dari daerah pemipilan bila terjadi selip. Silinder tersebut ditutupi dengan ban mobil luar bekas yang masih mempunyai gigi sehingga dapat menimbulkan gesekan dan gaya pukul sehingga proses pemipilan terjadi lebih mudah.

2.4.5 Alat pemipil jagung semi mekanis

Mesin pemipil jagung ini merupakan mesin yang menggunakan motor listrik ataupun dengan menggunakan mesin yang menggunakan bahan bakar sebagai penggerakannya. Dengan adanya mesin ini pekerjaan pemipilan jagung menjadi lebih efektif dan efisien di bandingkan dengan cara manual. Kemajuan teknologi yang semakin pesat maka banyak yang menciptakan mesin pemipil dipasaran yang sangat bermanfaat bagi petani. Adapun dua jenis mesin pemipil

jagung yang sudah dikembangkan saat ini yaitu mesin pemipil jagung non daun dan mesin pemipil jagung berkelobot. Keuntungan dari penggunaan mesin adalah kapasitas pemipilan lebih besar dari cara manual. Namun apabila cara pengoperasiannya tidak benar dan kadar air jagung yang dipipil tidak sesuai, maka akan mempengaruhi visibilitas benih. Adapun beberapa alat pemipil jagung tersebut yaitu:

1) Mesin Pemipil Jagung Tanpa Kelobot

Berikut ini adalah mesin pemipil jagung kering yang sudah terkelupas atau jagung tanpa kelobot:

a) Spesifikasi mesin pemipil jagung kapasitas 500 kg-1000 kg/jam.



Gambar 6. Mesin Pemipil Jagung Kapasitas 500 kg-1000 kg/jam.

Kapasitas	: 500 kg-1000 kg/jam
Material Mesin	: Plat Mild Steel
Peggerak	: Motor Diesel
Daya (power)	: 12 HP
Bahan Bakar Yang Digunakan	: Solar
Rangka	: Besi Siku UNP
Dimensi Mesin	: 2000 mm × 900 mm × 1600 mm

Dilengkapi dengan roda.

Aplikasi/penggunaan: Untuk memipil jagung kering dari batangnya yang sudah terkelupas kelobotnya.

- b) Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung Kapasitas 20 kg-30 kg/jam.



Gambar 7. Mesin Pemipil Jagung Kapasitas 20 kg-30 kg/jam.

Kapasitas	: 20 kg-30kg/jam
Material Mesin	: UCP 205
Penggerak	: Motor Listrik
Daya (Power)	: 1 HP
Energi Yang Digunakan	: Listrik
Rangka	: Besi siku 40 mm × 40 mm × 4 mm
Dimensi Mesin	: 800 mm × 550 mm × 600 mm

As 1 Inch dan Pipa 2 Inch.

Saringan Beton Eser.

Aplikasi/penggunaan: Untuk memipil jagung kering dari batangnya yang sudah terlepas kelobotnya.

- 2) Mesin Pemipil Jagung Berkelobot

- a) Spesifikasi Mesin Pemipil Jagung 1000 kg/jam Versi Mobile.



Gambar 8. Mesin Pemipil Jagung 1000 kg/jam Versi Mobile.

Kapasitas	: 1000 kg/jam
Material Mesin	: Plat Mild Steel
Penggerak	: Motor Diesel
Daya (Power)	: 24 HP
Bahan Bakar Yang Digunakan	: Solar
Rangka	: Besi Siku UNP
Dimensi Mesin	: 2500 mm × 1200 mm × 1800 mm

Alat ini dapat digunakan tanpa kelobot dari tongkol jagung, digerakkan dengan motor penggerak diesel 6-7 HP. Komponen utamanya antara lain silinder pemipil yang memiliki gigi pemipil yang tidak sama tingginya. Hal ini memudahkan pemipilan dan memisahkan jagung pipilan dengan tongkol/janggal dan kelobotnya. Pada silinder pemipil dilengkapi dengan plat yang berfungsi sebagai pelempar kelobot. Mesin ini juga dilengkapi rakitan ayakan untuk memisahkan jagung pipilan dengan tongkol jagung dan kelobot. Ayakan dapat diatur kemiringannya sehingga dapat menekan jagung dan kelobotnya. Keunggulan mesin ini adalah tidak perlu mengupas kelobot pada proses pemipilan sehingga lebih efisien dari segi waktu, tingkat kerusakan biji rendah (<1%) karena kelobotnya dapat berfungsi sebagai bantalan pada saat proses pemipilan biji. Kapasitas pemipilan mencapai 3,6 ton jagung pipilan per jam untuk pakan dan 1 ton pipilan perjam untuk benih dengan tingkat kebersihan mencapai 99%. Teknologi pemipil jagung berkelobot ini dapat dikembangkan oleh industri alat dan mesin pertanian maupun industri pakan ternak dan industri pebenihan berbasis jagung (Raharjo, 1996).

2.5 Alat-alat Perbengkelan

Alat-alat yang digunakan dalam melakukan proses pembuatan adalah sebagai berikut:

2.5.1 Macam-macam las listrik

a) Las busur listrik

Las busur listrik adalah salah satu cara menyambung logam dengan jalan menggunakan busur listrik yang di arahkan ke permukaan logam yang akan

disambung. Pada bagian yang terkena busur listrik tersebut akan mencair, demikian juga elektroda yang menghasilkan busur listrik akan mencair pada ujungnya dan merambat terus sampai habis (Adhy, 2012). Adapun untuk definisi dari proses pengelasan yang mengacu pada AWS (American Welding Society), proses pengelasan adalah proses penyambungan antara metal atau non-metal yang menghasilkan satu bagian yang menyatu, dengan memanaskan material yang akan disambung pada suhu pengelasan tertentu, dengan atau tanpa penekanan, dan dengan atau tanpa logam, meskipun dalam metode pengelasan tidak hanya berupa proses penyambungan, tetapi juga bisa berupa proses pemotongan dan brazing (Huda dan Pery, 2016).

b) Gas metal *arc welding*

Las listrik metal atau gas metal *arc welding* (GMAW) adalah proses las listrik yang menggunakan busur listrik yang berasal dari elektroda yang dipasok terus menerus secara tetap dari suatu mekanisme ke kolam las untuk mencegah terjadinya oksidasi, pengelasan ini dilindungi oleh aliran gas lindung yang berupa gas aktif, misalnya CO₂, sehingga disebut *metal active gas* (MAG) atau gas inert (misalnya argon) sehingga disebut metal inert gas (MIG) (Wildharto, 2007).

Las busur adalah las dimana gas dihembuskan ke daerah las untuk melindungi busur dan logam yang mencair terhadap pengaruh atmosfer. Gas yang digunakan adalah gas Helium (He), gas Argon (Ar), gas Karbondioksida (CO₂), atau campuran dari gas-gas tersebut (Wildharto, 2007).

Dalam las GMAW (*Gas Metal Arc Welding*) elektroda yang juga berfungsi sebagai logam pengisi di umpankan terus-menerus. Busur listrik terjadi antara kawat pengisi dan logam induk. Gas pelindung yang digunakan adalah argon, helium atau campuran dari keduanya. Keuntungan las GMAW (*Gas Metal Arc Welding*) antara lain (Subowo, 1997) :

- 1) Pengelasan GMAW (*Gas Metal Arc Welding*) mempunyai efisiensi pengelasan yang tinggi, karena tidak perlu sering mengganti kawat las.
- 2) Dapat digunakan untuk semua jenis material dan posisi pengelasan.
- 3) Tidak menghasilkan kerak atau slag sehingga tidak perlu proses pembersihan yang banyak.

Sifat-sifat yang diterangkan diatas sebagian besar di sebabkan oleh sifat dari busur yang di hasilkan. Busur yang di hasilkan cenderung selalu runcing. Hal inilah yang menyebabkan butir-butir logam cair menjadi halus dan pemindahannya berlangsung dengan cepat seakan-akan disemburkan.

c) Las Titik

Proses pengelasan dengan las resistansi titik ini hasilnya pengelasan membentuk seperti titik. Skema pengelasan ini dapat dilihat pada gambar dibawah. elektroda penekan terbuat batang tembaga yang dialiri arus listrik yakni, elektroda atas dan bawah. Elektroda sebelah bawah sebagai penumpu plat dalam keadaan diam dan elektroda atas bergerak menekan plat yang akan disambung. Agar pelat yang akan disambung tidak sampai bolong sewaktu proses terjadinya pencairan maka kedua ujung elektroda diberi air pendingin. Air pendingin ini dialirkan melalui selang-selang air secara terus menerus mendinginkan batang elektroda (Subowo, 1997).

Pada las resistansi ini elektroda penekan sebelah atas digerakkan oleh tuas bawah. Tuas ini digerakkan oleh kaki dengan jalan menginjak atau memberi tekanan sampai elektroda bagian atas menekan pelat yang ditumpu oleh elektroda bawah. Tipe kedua dari las resistansi titik ini adalah penggerak elektroda tekan atas dilakukan dengan tangan. Tipe las resistansi ini dapat dengan mudah dipindah-pindahkan sesuai dengan penggunaannya. Untuk mengelas bagianbagian sebelah dalam dari sebuah konstruksi sambungan pelat-pelat tipis ini, batang penyangga elektroda dapat diperpanjang dengan menyatel batang penyangga ini (Subowo, 1997).

d) *Las Oxy-Acetylene*

Las Oxy-Acetylene (las asetilin) adalah proses pengelasan secara manual, dimana permukaan yang akan disambung mengalami pemanasan sampai mencairoleh 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 pengelasan (penyambungan) las gas dapat juga dipergunakan sebagai: *preheating, brazing, cutting dan hardfacing*. Penggunaan untuk produksi (*production welding*), pekerjaan lapangan (*field work*), dan reparasi (*repair & maintenance*) (Arnoldi, 2010).

Dalam aplikasi hasilnya sangat memuaskan untuk pengelasan baja karbon, terutama lembaran logam (*sheet metal*) dan pipa-pipa berdinding tipis. Meskipun demikian hampir semua jenis logam *ferrous* dan *nonferrous* dapat dilas dengan las gas, baik dengan atau tanpa 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 adanya oksigen. Oksigen ini didapatkan dari udara dimana udara sendiri mengandung *o-Ksilena* (21%), juga mengandung nitrogen (78%), argon (0,9 %), neon, hydrogen, *carbon dioksida*, dan unsur lain yang membentuk gas. Peralatan *oxy acetylene* seperti Gambar 9 (Arnoldi, 2010).



Gambar 9. Las *acetylene* bagian bagiannya

2.5.2 Brander

Brander atau pembakar las adalah alat untuk mencampur asetelin dan zat asam serta mencampur pengeluaran gas campur tersebut kemulut pembakar. Nyala api mempuayai asetelin temperature paling tinggi bila dibandingkan dengan nyala api zat asam dengan bahan bakar gas yang lain. Dalam tangki ada dua saluran gas masing-masing sebagai saluran oksigen dan saluran asetelin. Pembakar pemotong berfungsi untuk memanaskan bahan dasar yang akan dipotong yang biasanya besi atau baja sampai temperature pembakar zat asam serta untuk memotong besi atau baja yang telah dipanaskan dengan menggunakan reaksi kimia. Zat asam murni disemburkan dengan tekanan yang cukup besar kepada besi atau baja yang telah dipanaskan sehingga besi atau baja tersebut akan teroksidasi dengan cepat. Nyala api pemanas pada pembakar potong berjumlah dari satu dan berada di sekeliling

lubang zat asam gambar brander dapat dilihat pada Gambar 10 (Arnoldi, 2010).



Gambar 10. Brander (Arnoldi, 2010)

2.5.3 Gerinda

Mesin gerinda (*grinding machines*) merupakan sebuah alat yang digunakan untuk proses pemotongan logam secara abrasif melalui gesekan antara material abrasif dengan benda kerja atau logam. Selain untuk memotong logam atau benda kerja sesuai ukuran, proses gerinda ini juga untuk proses finising (memperhalus dan membuat ukuran yang akurat pada permukaan benda kerja). Menggerinda dapat pula bertujuan mengasah benda kerja seperti pisau dan pahat, serta dapat juga digunakan untuk menyiapkan permukaan benda kerja yang akan di las (Amstead, 1992 dalam Ervana, 2015).

Pada prinsip kerja mesin gerinda adalah batu gerinda yang berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan, penajaman, pengasahan, pemolesan, maupun pemotongan. Untuk sejarah penggunaan batu gerinda sebagai alat pengikis mulai dipergunakan di dalam pembuatan batu gerinda yang mana ini pertama kali digunakan pada zaman besi dan perunggu. Pada zaman ini sudah berkembangnya mata batu gerinda. Proses penggerindaan atau (*grinding*) merupakan permesinan lanjut untuk mendapatkan tingkat kekasaran permukaan tertentu yang dapat di capai pada proses pengerjaan akhir (*finishing*) pekerjaan gerinda ini dapat juga dilakukan untuk menghaluskan benda kerja yang dikerjakan. Adapun gambar batu gerinda dapat di lihat pada Gambar 11 (Ervana, 2015).



Gambar 11. Batu Gerinda (Ervana, 2015)

2.5.4 Pengecatan

Pengecatan merupakan salah satu cara untuk pencegahan korosi. Untuk meningkatkan hasil pengecatan yang baik, perlu dipilih jenis cat berdasarkan bahan kimia pengikatnya. Meskipun demikian, hasil pengecatan yang baik sangat tergantung pada kondisi permukaan, dimana cat itu akan diaplikasikan, dengan kondisi permukaan yang baik maka cat akan melapisi logam dengan baik pula sehingga akan mampu menghambat laju karosi yang terjadi (K.R. Trethewey dan J. Chamberlain, 1991 dalam Sulistyono dan Putu, 2011).

Suatu permukaan logam yang baik adalah yang bersih dari semua jenis pengotor seperti debu, karat dan pengotor lainnya, serta memiliki kekasaran permukaan yang merata. Banyak macam cara yang digunakan untuk membersihkan suatu permukaan logam diantaranya pencelupan ke dalam larutan asam, penyikatan dengan kawat, atau dengan penyemprotan partikel padat yang berupa pasir sebagai zat abrasif atau disebut *sand blasting* (Sulistyo dan Putu, 2011). Dalam melakukan pengecatan dengan bantuan kompresor biasanya menggunakan *spray gun* untuk membantu proses perataan cat. Gambar *spray gun* dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. *Spray gun* (Mauzan, dkk., 2012)

Cat adalah komposisi cair atau *mastic* yang setelah aplikasi dikurangi dalam lapisan tipis dikonversi menjadi film padat buram. *Spray gun* dibutuhkan untuk setiap proses pengecatan dan beberapa sangat penting untuk tujuan keselamatan, pelindung pendegaran, masker filter dengan uap organik, Pistol semprot, selang udara, pengatur tekanan, cat, pelarut, penggiling sudut dengan Sikat cap, sikat kawat, dan cat objek (Mauzan, dkk, 2012).