

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Singkong atau *cassava* (*Manihot esculenta*) pertama kali dikenal di Amerika, tepatnya dari negara Brazil. Potensi singkong menjadikannya sebagai bahan makanan pokok penduduk asli Amerika Selatan bagian Utara, Selatan Mesoamerika, dan Karibia sebelum Columbus datang ke Benua Amerika. Singkong merupakan makanan pokok ketiga setelah padi dan jagung bagi masyarakat Indonesia. Tanaman ini dapat tumbuh sepanjang tahun didaerah tropis dan memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap kondisi berbagai tanah. (Anonim^a, 2021).

Proses pengolahan singkong dimulai dengan proses pencucian pada singkong tersebut. Proses ini biasa dilakukan dengan cara tradisional. Proses pencucian singkong dengan cara tradisional memiliki kapasitas yang kecil dan membutuhkan waktu yang lama. Saat ini dipasaran sudah tersedia berbagai macam alat mesin pencuci singkong yang memiliki berbagai keunggulan dan kekurangan. Alat mesin ini tersedia dalam dua tipe cara kerja yaitu secara manual dan secara otomatis. Secara manual alat pencuci singkong memiliki kelemahan yaitu masih menggunakan tenaga manusia untuk proses pengupasan dan pencuci pada singkong, kelebihan cara ini yakni dari segi biaya yang murah. Alat mesin pencuci kulit ari singkong mempunyai kelebihan yaitu mampu mengupas dan mencuci singkong tetapi juga mempunyai kelemahan yaitu biaya yang cukup besar.

Perkembangan teknologi mesin yang semakin memudahkan manusia untuk mengerjakan sesuatu menjadi lebih mudah dan cepat, mendorong dunia usaha kecil menengah atau berskala industri untuk mengembangkan usaha. Salah satu alternatif yang harus dilakukan ialah memperbaiki alat atau mesin yang digunakan sebelumnya guna meningkatkan produktivitas maupun keuntungan.

Berdasarkan keterangan di atas maka penulis tertarik untuk menyusun Laporan Tugas Akhir Mahasiswa yang berjudul “Mempelajari Proses Pembuatan Alat Mesin Pencuci Singkong di CV Karya Baru Lampung Timur”.

1.2 Tujuan

Adapun tujuan penulisan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini adalah:

1. mempelajari prosedur kerja pembuatan alat mesin pencuci singkong; dan
2. mempelajari proses pembuatan alat mesin pencuci singkong.

1.3 Kontribusi

Adapun kontribusi dalam penulisan Laporan Tugas Akhir Mahasiswa ini adalah:

1. untuk penulis, mendapatkan pengalaman langsung tentang proses pembuatan alat mesin pencuci singkong;
2. untuk masyarakat, menambah pengetahuan tentang proses pembuatan alat mesin pencuci singkong; dan
3. untuk Polinela, menambah referensi yang ada tentang proses pembuatan alat mesin pencuci singkong.

1.4 Keadaan Umum Perusahaan

1.4.1 Sejarah singkat perusahaan

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

Hidup dilingkungan masyarakat pertanian, pada tahun 1987 ada permintaan masyarakat petani jagung untuk membuat alat mesin pemipil jagung (*cornseller*), 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 alat mesin pemipil jagung meningkat, sehingga pemasaran hingga 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-penemuan alat-alat mesin itu sangat menguntungkan sekali demi membantu proses prapanen dan pascapanen bagi para petani dan pelaku usaha yang berbasis pertanian (agribisnis). Produk penemuan alat-alat mesin pun banyak diciptakan, pemasaran dilakukan dari informasi konsumen ke konsumen lain hingga promosi lewat acara pameran tingkat nasional.

CV 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. Letak wilayah CV Karya baru dapat dilihat pada Lampiran 1.

1.4.2 Visi dan misi perusahaan

1. Visi

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

2. 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

1.4.3 Struktur organisasi dan manajemen perusahaan

CV Karya Baru saat ini mempunyai 15 orang karyawan (tenaga tetap) yang bekerja berdasarkan keterampilan dan keahlian masing-masing. Perusahaan CV Karya Baru Sistem Rekrutmen dan Pengembangan Personal dengan sistem penerimaan seleksi keahlian pengembangan/penempatan dengan tingkat keahlian karyawan dan sistem Karyawan. Sistem pengembangan/penempatan dengan tingkat keahlian karyawan dan sistem penggajian adalah bulanan (berdasarkan absensi dan tingkat keahlian karyawan). Perlindungan tenaga kerja/karyawan diterapkan sistem berobat. gratis sampai sembuh dalam hal ini bekerja sama dengan seorang tenaga

medis. Pembagian hari dan jam kerja bagi karyawan *non-shif* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pembagian jam kerja

Hari	Pukul	Keterangan
Senin-Kamis	07.45-12.00	Jam kerja awal
	12.00-13.15	Jam istirahat
	13.15-16.30	Jam kerja akhir
Jumat	07.45-11.30	Jam kerja awal
	11.30-13.15	Jam istirahat
	13.15-16.30	Jam kerja akhir
Sabtu	07.45-12.00	Jam kerja awal
	12.00-13.15	Jam istirahat
	13.15-16.30	Jam kerja akhir

Struktur organisai pada CV Karya baru dapa dilihat pada Lampiran 2. Masing-masing seksi dan sub bagian mempunyai tugas dengan jenis dan volume pekerjaan sebagai berikut:

1. direktur mempunyai tugas melaksanakan seperti:
 - a. menyusun strategi untuk mengarahkan bisnis menjadi lebih maju;
 - b. mengorganisasi visi dan misi perusahaan secara keseluruhan;
 - c. mengawasi kompetisi bisnis internal dan external; dan
 - d. dengevaluasi kesuksesan perusahaan.
2. sekretaris mempunyai tugas membantu seorang pemimpin atau badan pimpinan ataupun perusahaan, terutama untuk menyelenggarakan kegiatan administrasi yang akan menunjang kegiatan manajerial pemimpin atau kegiatan oprasional perusahaan.
3. manajer produksi mempunyai tugas melaksanakan seperti:
 - a. melakukan perencanaan dan pengorganisasian;
 - b. menentukan standar control kualitas produk;
 - c. mengelola pemesanan dan pembelian bahan produksi;
 - d. menjadi penghubung dengan pebeli pasar dan staf penjualan; dan

- e. memperkirakan serta melakukan negosiasi rentang waktu dengan klien dan manajer dalam hal yang berkaitan dengan proses produksi.
4. manajer umum mempunyai tugas melaksanakan seperti:
 - a. merencanakan dan mengendalikan kebijakan perusahaan sehingga mereka bekerja secara optimal;
 - b. merencanakan, mengimplementasikan, mengoordinasikan, memantau dan menganalisis semua kegiatan komersial perusahaan;
 - c. mengelola perusahaan sesuai dengan visi dan misi perusahaan;
 - d. merencanakan, mengelola, dan memantau proses penganggaran di perusahaan;
 - e. membuat keputusan penting di bidang integrasi, aliansi, investasi, dan penjualan;
 - f. meningkatkan efektivitas manajemen dengan memilih, mengelola, mengajar, memberi nasihat, melatih, merekrut dan mendisiplinkan manajer;
 - g. mengkomunikasikan nilai, strategi, dan tujuan; Tetapkan tanggung jawab, tawarkan peluang pendidikan; dan perencanaan, evaluasi, pemantauan, hasil kerja; untuk menawarkan informasi dan pendapat;
 - h. melengkapi tujuan industri dengan membuat rencana, anggaran, dan hasil pengukuran;
 - i. membangun citra perusahaan dengan bekerja bersama pelanggan, pemerintah, organisasi masyarakat, dan karyawan mendukung praktik bisnis yang etis;
 - j. kontribusi untuk kerja tim diperlukan untuk mencapai hasil yang sesuai; dan
 - k. mempertahankan kualitas layanan dengan menetapkan dan menerapkan standar organisasi.
5. bagian bubut, dan las mempunyai tugas mengerjakan semua jenis pekerjaan yang berhubungan dalam proses produksi dalam hal pembuatan mesin atau alat-alat pertanian;
6. bagian finishing bertugas melakukan pengujian dan control kualitas pada mesin atau alat yang telah diproduksi;

7. bagian otomotif mempunyai tugas diluar proses produksi yaitu melayani perbaikan-perbaikan pada kendaraan ringan dan alat-alat berat;
8. bagian medis bertugas menjamin dan melindungi keselamatan serta kesehatan tenaga kerja melalui berbagai upaya keamanan pekerja;
9. bagian pemasaran mempunyai tugas melakukan riset untuk menentukan harga, memahami dan mencukupi kebutuhan dan harapan konsumen, memberikan pelayanan terbaik untuk konsumen, membuat strategi dan perencanaan produk serta membuat strategi pemasaran produk; dan
10. bagian keuangan mempunyai tugas lebih fokus dalam hal pencarian, pengelolaan, pengalokasian dana, dan melakukan atau menerima pembayaran perusahaan. Bagian keuangan juga mempunyai tugas memegang uang perusahaan, serta menerima dan mengeluarkan uang baik yang ada pada kas, bank, deposit, hingga investasi. Bagian keuangan (*finance*) juga dituntut untuk mengatur kebutuhan uang kas perusahaan dan memastikan semuanya sesuai dengan pencatatan yang dilakukan bagian akuntansi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Singkong

Ketela pohon atau yang biasa dikenal dengan singkong atau ubi kayu, merupakan pohon tahunan tropika dan subtropika dari keluarga *Euphorbiaceae*. Singkong biasanya dijadikan olahan pangan karena kandungan karbohidratnya yang tinggi, sedangkan daunnya biasa dijadikan sayuran. Singkong merupakan produksi hasil pertanian pangan ke dua terbesar setelah padi, sehingga singkong mempunyai potensi sebagai bahan baku yang penting bagi berbagai produk pangan dan industri (Soetanto, 2001).

Singkong merupakan umbi atau akar pohon yang panjang dengan fisik rata-rata bergaris tengah 2-3 cm dan panjang 50-80 cm, tergantung dari jenis singkong yang ditanam. Daging umbinya berwarna putih atau kekuning-kuningan. Umbi singkong tidak tahan simpan meskipun ditempatkan di lemari pendingin. Gejala kerusakan ditandai dengan keluarnya warna biru gelap akibat terbentuknya asam sianida yang bersifat racun bagi manusia. Sianida ini akan menimbulkan rasa pahit pada singkong. Klasifikasi tanaman ubi kayu menurut Rukmana (2001), adalah sebagai berikut:

Klasifikasi tanaman ketela pohon adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae atau tumbuh-tumbuhan
Divisi	: Spermatophyta atau tumbuhan berbiji
Sub Divisi	: Angiospermae atau berbiji tertutup
Kelas	: Dicotyledoneae atau biji berkeping dua
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiace
Genus	: Manihot
Spesies	: Manihot utilissima
Pohl	: Manihot esculenta Crantz sin.

Tumbuhan singkong (*Manihot Esculenta*) merupakan tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat alternative. Selain sebagai sayuran atau makanan yaitu sebagai yaitu obat reumatik, sakit kepala, demam, luka, diare, cacingan, disentri, rabun senja, beri-beri, bisul, dan bisa meningkatkan stamina (Rukmana, 2001). Singkong dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Singkong (Ia Devi, 2017)

2.2 Alat Mesin Pencuci Singkong

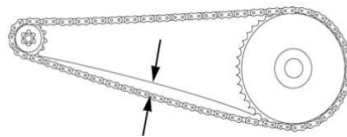
Proses pengolahan singkong selalu dimulai dengan proses pencucian dari singkong tersebut. Proses ini biasa dilakukan dengan cara tradisional. Cara ini mempunyai kelemahan yaitu: resiko kecelakaan kerja yang tinggi, kapasitas yang kecil dan membutuhkan waktu yang lama. Pada saat ini dipasaran sudah tersedia berbagai macam alat mesin pencuci singkong yang memiliki berbagai keunggulan dan kekurangan. Alat mesin pencuci singkong mempunyai kelebihan yaitu mampu mencuci singkong tetapi juga mempunyai kelemahan yaitu biaya yang cukup besar. Setiap komponen dirakit dan di susun sesuai gambar desain yang telah dibuat. Adapun beban dari alat mesin tersebut diantaranya, motor listrik, tabung pengupas, dan bak penampung air (*Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 2018).

Alat mesin pencuci singkong ini menggunakan motor penggerak elektro motor 1 hp. Alat mesin ini akan bekerja ketika motor dihidupkan, dan akan berputar kemudian gerak putar dari elektro motor ditransisikan ke *pulley* dan *v-belt* kemudian dari *pulley* ditransmisikan menggunakan roda gigi pada *gear box*. Berikut beberapa komponen yang terdapat dalam alat mesin pencuci kulit ari singkong.

2.2.1 Rantai dan *sprocket*

1. Rantai

Rantai yang sebagai pemindah daya dari putaran *gear box* ke roda, punya peranan penting pada tunggangan. Makanya pengendara harus kenal lebih jauh mengenai jenis keberadaan peranti ini. Seperti kode atau angka yang tercetak di kemasan rantai. Sebagai pemilik motor, harus tahu arti kode itu agar tidak salah pakai rantai (Mapelootomotif, 2014). Rantai dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rantai (Mapelootomotif, 2014)

2. *Sprocket*

Sprocket adalah salah satu komponen dari sepeda motor yang berpasangan dengan rantai yang digunakan untuk mentransmisikan gaya putar dari engine ke roda belakang. Pembakaran pada mesin menghasilkan putaran yang diteruskan oleh kopling dari poros penggerak ke poros penerus. Poros penerus ini dihubungkan langsung dengan sprocket depan, dan putaran tersebut langsung dipindahkan sprocket depan melalui rantai ke sprocket belakang sehingga roda belakang bergerak (Alibaba, 2019). *Sprocket* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Sporocket* (Alibaba, 2019)

1. Kelebihan rantai dan *sprocket*

Berikut beberapa keunggulan transmisi rantai dan *sprocket*:

- a. dibandingkan dengan *pulley* dan sabuk, transmisi ini tidak selip;
- b. cocok digunakan pada suhu tinggi;
- c. lebih mudah dipasang daripada *pulley* dan sabuk;
- d. dapat bertahan pada kondisi abrasif;
- e. dapat beroperasi pada kondisi basah;
- f. relatif murah;
- g. efisiensi tinggi; dan
- h. daya yang dapat ditransmisikan tinggi.

2. Kelemahan rantai dan *sprocket*

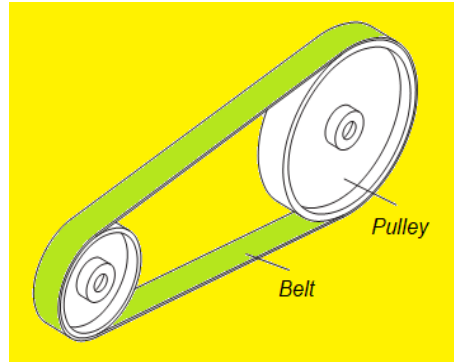
Berikut beberapa kekurangan transmisi rantai dan *sprocket*:

- a. pelumasan yang benar harus dilakukan untuk mencegah aus;
- b. pelumas membuat kotoran mudah menempel sehingga menyebabkan aus;
- c. perawatan diperlukan akibat aus dan melar;
- d. pemasangan harus lurus, yang berdampak pada usia pakai dan stabilitas;
dan
- e. suara bising.

2.2.2 Sabuk *v-belt* dan *pulley*

Sabuk-*v* atau *v-belt* adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapesium. Dalam penggunaannya sabuk-*v* dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk *v* pula. Bagian sabuk yang membelit pada puli akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar (Sularso, 1991:163).

Puli merupakan salah satu dari berbagai macam transmisi. Puli dalam bahasa Inggris yaitu *pulley* (mungkin kata puli berasal dari kata *pulley*). Puli berbentuk seperti roda. Pada penggunaannya puli selalu berpasangan dan dihubungkan dengan sabuk (*belt*). *Pulley* dan *v-belt* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *pulley dan v-belt*
(Peter R. N. Childs, 2014, *Mechanical Design Engineering Handbook*)

2.2.3 Roda gigi (*Gear Box*)

Roda gigi adalah roda yang berguna untuk mentransmisikan daya besar atau putaran yang cepat. Rodanya dibuat bergerigi dan berbentuk silinder atau kerucut yang saling bersinggungan pada kelilingnya agar jika salah satu diputar maka yang lain akan ikut berputar (Foley, Vernard et al, 1982).

Roda gigi ditemukan pada perangkat sistem mekanik Yunani kuno di Alexandria pada abad 3 SM yang sudah dikembangkan oleh Archimedes. Penggunaannya sudah sangat luas di masa Yunani kuno. Roda gigi (*gear box*) dapat dilihat pada Gambar 5. Fungsi roda gigi pada dua aplikasi utama, seperti:

1. pada perangkat mekanik yang memiliki beban berat seperti kincir dan roda irigasi untuk pertanian. Dimana perangkat mekanik tersebut mampu mentransmisikan daya dengan kekuatan yang cukup besar; dan
2. pada skala kecil jam air, instrumen yang berhubungan dengan kalender dan automata yang mana pada saat itu bisa terlihat sangat menakjubkan.



Gambar 5. Roda Gigi (*Gear Box*)
(Anonim^b, 2021).

2.2.4 Bantalan (*Pillow Block Bearing*)

Bantalan *Bearing* (bantalan) adalah elemen mesin yang menumpu poros yang mempunyai beban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan mempunyai umur yang panjang. Bearing harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika *bearing* tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem tidak dapat bekerja secara semestinya. Sejarah penggunaan bantalan untuk mengurangi efek gesekan dapat ditelusuri dari hasil penemuan kereta sederhana yang telah berumur 5000 tahun di Euphrates didekat Sungai Tigris (Leonardo Davinci, 2012). Bantalan (*Pillow Block Bearing*) dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Bantalan (*Pillow Block Bearing*)
(Anonim^b, 2020).

2.2.5 Poros

Poros adalah suatu bagian stationer yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana terpasang elemen-elemen seperti roda gigi (*gear*), *pullet flywheel*, engkol, sprocket dan elemen pemindahan lainnya. Poros bisa menerima beban lenturan, beban tarikan beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya (Josep Edward Shigley, 1983).

Poros dalam sebuah mesin berfungsi untuk meneruskan tenaga melalui putaran mesin. Setiap elemen mesin yang berputar, seperti cakra tali, puli sabuk mesin, piringan kabel, tromol kabel, roda jalan, dan roda gigi, dipasang berputar terhadap poros dukung yang tetap atau dipasang tetap pada poros dukung yang berputar. Contoh sebuah poros dukung yang berputar, yaitu poros roda kereta api, As gardan, dan lain-lain.

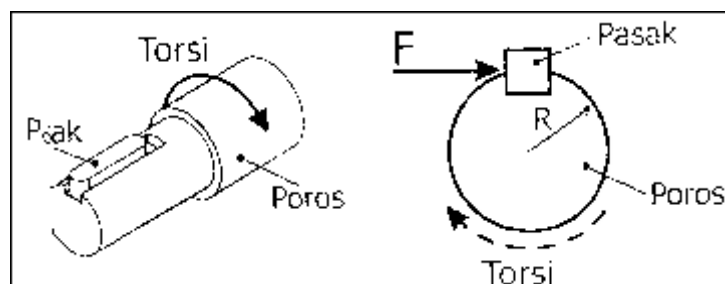
Poros dalam sebuah mesin berfungsi untuk meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Setiap elemen mesin yang berputar, seperti cakaran tali, pully sabuk mesin, piringan kabel, tromol kabel, roda jalan, dan rida gigi. Dipasang berputar terhadap poros dukung yang tetap atau dipasang tetap pada poros dukung yang berputar. Poros dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Poros
(Josep Edward Shigley, 1983)

2.2.6 Pasak

Pasak (*key*) adalah sebuah elemen mesin berbentuk silindrik, balok kecil atau silindrik tirus yang berfungsi sebagai penahan elemen seperti puli, sproket roda gigi atau kopling pada poros. Jika pasak tidak terpasang dengan benar antara puli dengan poros maka kemungkinan akan terjadi slip diantara bagian yang berkontak. Keausan akan dialami oleh lubang puli bila terjadi slip. Untuk itu perlu perancangan pasak yang benar agar mendapatkan hasil yang optimal. Terdapat beberapa macam pasak, yaitu pasak persegi/bujursangkar, pasak pin, dan pasak pin ulir (Sonawan, 2014). Pasak dapat dilihat pada Gambar 8.

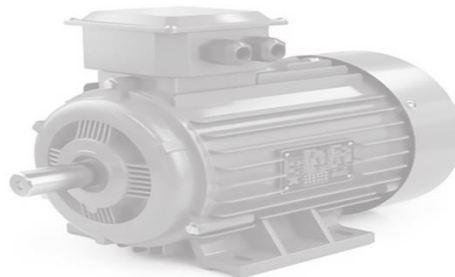


Gambar 8. Pasak (Sonawan, 2014).

2.2.7 Motor listrik

Motor listrik adalah mesin listrik yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, dimana energi mekanik tersebut berupa putaran dari motor. Menurut sumber tegangan yang digunakan, motor listrik dapat dibedakan menjadi dua, yaitu motor listrik AC dan DC. Memahami sebuah motor, penting untuk mengerti apa yang dimaksud dengan beban motor listrik. Beban mengacu kepada keluaran tenaga putar/torsi sesuai dengan kecepatan yang di butuhkan (Af Alan Fadianto, 2019).

Motor listrik adalah mesin yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik atau tenaga penggerak atau tenaga pemutar. Dalam peralatan rumah tangga motor listrik dapat ditemukan contohnya: pengering rambut, kipas angin, mesin cuci, mesin jahit, pompa air, blender, mixer, bor listrik, lemari es, dan penyedot debu. Sedangkan dalam industri motor listrik digunakan untuk impeller pompa, fan, blower, menggerakkan kompresor, mengangkat beban dan lain-lain. Motor listrik dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Motor Listrik (Anonim^a, 2020).

Bagian-bagian motor listrik

Ada banyak bagian motor listrik, tapi sejatinya motor listrik hanya memiliki komponen utama yaitu stator dan rotor. Berikut ini bagian-bagian motor listrik:

1. Stator

Stator adalah bagian dari motor listrik yang tidak bergerak stator penghasil medan magnet, baik itu elektromagnetik ataupun medan magnet tetap. Stator terdiri dari beberapa bagian yaitu:

- a) badan motor, adalah tempat lilitan stator terdiri dari rumah dengan alur-alurnya yang dibuat dari pelat-pelat yang dipejalkan berikut tutupnya; dan
- b) kumparan stator, adalah elektromagnetik berfungsi sebagai penghasil medan magnet bisa diganti dengan medan magnet tetap yang memiliki dua kutub magnet yang saling berhadapan, kutub utara dan kutub selatan.

2. Rotor

Rotor adalah bagian dari motor listrik yang bergerak, rotor terdiri dari beberapa bagian yaitu:

- a) sikat, untuk menghubungkan arus dari sumber tegangan ke komutator dari kumparan; dan
- b) komutator, untuk mengubah/membalik arah arus yang mengalir pada kumparan agar putaran motor dapat terjadi (tidak bergerak bolak-balik) dan membantu dalam transmisi arus antara rotor dengan sumber daya.

3. Terminal

Terminal adalah titik penyambungan sumber tenaga listrik dengan ujung kumparan motor.

4. Bearing

Bearing adalah bantalan as motor.

5. Body motor

Body motor adalah tutup motor untuk pelindung dari lingkungan.

6. Celah udara

Celah udara adalah jarak antara kedudukan stator dengan rotor.

2.3 Alat-alat Perbengkelan

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

2.3.1 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 Fery, 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 insert (misalnya argon) sehingga disebut metal insert 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).

Las GMAW elektroda yang juga berfungsi sebagai logam pengisi diumpangkan 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 antara lain (Subawo, 1997):

1. pengelasan GMAW mempunyai efisiensi pengelasan yang tinggi, karena tidak perlu sering mengganti kawat las;
2. dapat digunakan untuk semua jenis material dan posisi pengelasan; dan
3. tidak menghasilkan kerak atau slag sehingga tidak perlu proses pembersihan yang banyak.

Sifat-sifat yang diterangkan di atas sebagian besar disebabkan oleh sifat dari busur yang dihasilkan. Busur yang dihasilkan 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).

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 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 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.

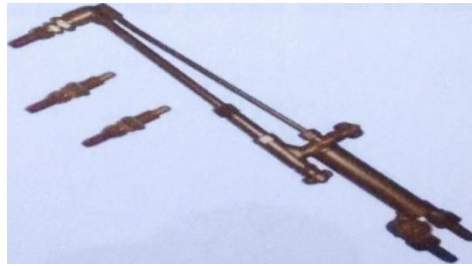
Meskipun demikian hampir semua jenis logam *ferrous* dan *nonferrous* dapat dilas dengan las gas, baik dengan atau tanpa bahan tambah (*filler metal*). Disamping gas *acetylene* dipakai juga gas-gas *hydrogen*, gas alam, *propane*, untuk logam-logam dengan titik cair rendah. Pada proses pembakaran gas-gas tersebut diperlukan adanya oksigen. Oksigen ini didapatkan dari udara dimana udara sendiri mengandung oksylen (21%), juga mengandung nitrogen (78%), argon (0,9 %), neon, hydrogen, carbon dioksida, dan unsur lain yang membentuk gas. Peralatan oxy acetylene seperti Gambar 10 (Arnoldi, 2010).



Gambar 10. Las *acetylene* (Arnoldi, 2010).

2.3.2 Brander

Brander atau pembakar las adalah alat untuk mencampurkan asetelin dan zat asam serta mencampurkan pengeluaran gas campuran tersebut ke mulut pembakar. Nyala api mempunyai 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 disekeliling lubang zat asam gambar brander dapat dilihat pada Gambar 11 (Arnoldi, 2010).



Gambar 10. Brander (Arnoldi, 2010)

2.3.3 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).

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 pembuat 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 12 (Ervana, 2015).



Gambar 11. Batu Gerinda (Ervana, 2015)

2.3.4 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 13.



Gambar 13. *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).

