

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### ***2.1 Hanger***

##### **2.1.1 Pengertian**

*Hanger* berasal dari bahasa Inggris yang apabila diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia yaitu Gantungan Baju. Gantungan Baju berasal dari dua kata yaitu Gantungan dan Baju. Gantungan berarti alat untuk menyangkutkan suatu benda sementara Baju merupakan sesuatu yang menutupi tubuh berbahan dasar kain sehingga apabila digabungkan Gantungan Baju berarti alat untuk menyangkutkan baju.



**Gambar 2.1 *Hanger*** (Enggar, 2019)

##### **2.1.2 Fungsi**

*Hanger* merupakan salah satu kebutuhan rumah tangga yang dimana hampir setiap rumah pasti memiliki *hanger*. Biasanya *hanger* dipakai untuk menjemur pakaian atau untuk menyimpan baju di dalam lemari agar lebih terlihat rapi dan tidak kusut. Selain menjadi kebutuhan rumah tangga, *hanger* juga dipakai oleh banyak pelaku usaha seperti *laundry* dan toko pakaian.

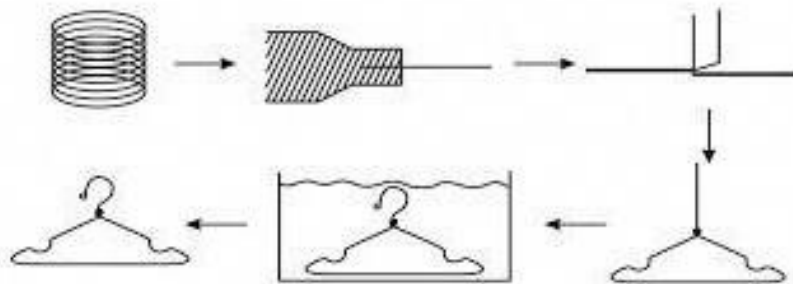
##### **2.1.3 Jenis**

Ada beragam jenis *hanger* yang terjual dipasaran. Mulai dari *hanger* berbahan dasar kayu, plastik, kawat, bahan karet hingga besi. Menyesuaikan dengan harga semakin kuat kualitas bahan dasar *hanger* maka semakin

tinggi pula harga jualnya. Seiring berkembangnya zaman semakin banyak pula inovasi *hanger* tidak hanya bahan dasar namun juga bisa dari bentuk *hanger* itu sendiri. Bahkan sekarang-sekarang ini sudah ada *hanger* yang tidak hanya menggantung satu baju tetapi bisa 4-6 baju sekaligus hanya dalam satu gantungan. Hal ini membuktikan bahwa memang *hanger* salah satu barang yang paling banyak diminati dan dibutuhkan oleh hampir semua kalangan.

### 2.1.2 Cara pembuatan

Secara sederhana *hanger* terbuat dari kawat yang kemudian dibengkokkan menjadi dua lingkaran lonjong yang dibuat berlawanan satu sama lain, kemudian diputar kedua ujungnya yang dibentuk seperti pengait. Namun hal itu bisa memakan waktu yang lama. Hingga terciptalah sebuah alat yang dapat lebih mempermudah proses pembuatan *hanger*.



**Gambar 2.2 Skema Proses Pembuat Hanger Kawat** (Rangga, 2016)

Material *hanger* adalah kawat baja *roll* dengan diameter 3mm. Kawatbaja *roll* mengalami pelurusan menggunakan mesin pelurus kawat. Kawat baja tersebut kemudian melalui proses pemotongan menggunakan mesin pemotong kawat sesuai panjang yang dibutuhkan, produk *hanger* untuk pakaian orang dewasa membutuhkan panjang kawat 105mm. Selanjutnya dilakukan proses pembentukan profil *hanger* pada kawat yang telah terpotong. Proses pembentukan profil *hanger* ini masih menggunakan peralatan manual dimana pada tahap tersebut membutuhkan tujuh proses dalam satu siklus proses pembentukan profil, diantaranya pembuatan pilinan pada salah satu ujung kawat, pembentukan profil V untuk sisi kiri dan kanan

menggunakan mesin *punch*, pembentukan profil melingkar pada dua sisi, penggabungan ujung kawat, pembentukan profil *hook*, dan *finishing* ujung *hook*. Berikutnya *hanger* tersebut dilapisi dengan *khrom* dengan cara *electroplating*. Setelah melalui proses pelapisan, terakhir *hanger* dikeringkan selama kurang lebih 30 menit.

## 2.2 Power Window

*Power window* adalah sebuah rangkaian mekatronik atau gabungan dari teknologi mekanik dan elektronik. Kedua gabungan ini akan menciptakan energi yang bisa menggerakkan kaca jendela mobil hanya dengan menekan sebuah tombol atau *switch*.

### 2.2.1 Fungsi

Sistem *power window* adalah suatu sistem kelistrikan bodi yang berfungsi untuk membuka dan menutup jendela secara elektrik dengan menggunakan saklar. Sistem *power window* ini menggunakan motor sebagai penggerak utama untuk menurunkan dan menaikkan jendela. Motor *power window* ini bergerak bila saklar ditekan, dan ketika itu maka arus listrik akan mengalir ke motor *power window*. Perputaran motor *power window* ini akan dirubah oleh regulator menjadi gerak naik turun untuk membuka dan menutup jendela.

### 2.2.2 Jenis

*Power window* berdasarkan mekanisme dapat dibagi menjadi dua yaitu tipe mekanisme dengan regulator dan tipe mekanisme dengan kabel. Berikut adalah penjelasan keduanya:

#### a. *Power Window* dengan Mekanisme Regulator

Suatu motor listrik akan memutar mekanisme regulator yang dihubungkan dengan mekanisme pengangkat kaca, bila motor berputar *pinion* akan menggerakkan gigi regulator dan membuat jendela terangkat naik atau turun.

#### b. *Power Window* dengan Mekanisme Kabel

Motor listrik mentransfer energinya dengan kabel yang ujungnya di

sambung dengan mekanisme pemegang kaca jendela. Sehingga bila motor berputar kabel akan tertarik atau mengendor yang membuat jendela naik atau turun.

### **2.2.3 Komponen *Power Window***

Hampir semua mobil keluaran terbaru ini sudah dilengkapi dengan *power window*, masing-masing pintu terdapat saklar atau *switch* yang mengendalikan naik turunnya jendela. Di bagian pengemudi juga terdapat saklar utama yang dengannya bisa membuka atau menutup jendela di setiap pintu entah itu pintu pengemudi sendiri atau pintu penumpang bagian depan maupun bagian belakang.

Secara umum komponen utama dari *power window* adalah:

#### **a. Saklar Utama *Power Window***

Saklar utama *power window* terletak di pintu pengemudi, saklar utama ini dapat mengendalikan *power window* di semua pintu. Saklar utama ini terdiri dari saklar untuk pengemudi, pintu penumpang depan dan pintu penumpang bagian belakang kanan dan juga kiri. Itu artinya dengan saklar ini maka pengemudi dapat membuka atau menutup kaca pintu depan maupun belakang.

#### **b. Saklar *Power Window* Lain**

Saklar ini terdapat di pintu penumpang bagian depan (tergantung posisi setir), pintu penumpang bagian belakang kanan dan pintu penumpang belakang bagian kiri.

#### **c. Motor *Power Window***

Motor *power window* ini berfungsi untuk merubah energi listrik menjadigerakan (putaran) yang nantinya dihubungkan ke mekanisme regulator sehingga dapat membuka (menurunkan) atau menutup (menaikkan) kacajendela mobil. Dengan kata lain fungsi motor *power window* adalah memutar roda gigi *pinion*. Motor *power window* yang dipakai biasanya motor listrik dengan arus DC, sehingga dapat bergerak berlawanan ketika arah arus dibalik.

#### **d. Regulator *Power Window***

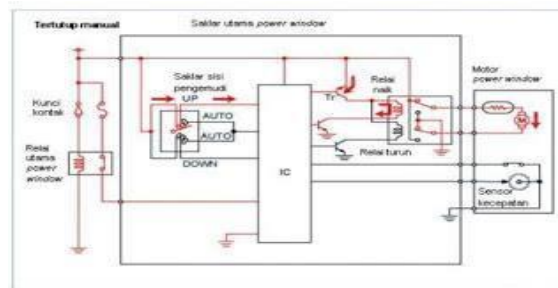
Motor *power window* ini menghasilkan gerakan berupa putaran, untuk merubah agar menjadi gerakan naik turun maka diperlukan yang namanya mekanisme regulator. Jadi mekanisme regulator ini berfungsi untuk merubah gerakan dari

motor power window. Regulator ini didukung oleh lengan X dimana terhubungnya penstabil regulator. Gerakan naik turun kaca jendela adalah gerakan dari lengan X ini.

#### 2.2.4 Cara Kerja

Seperti yang sudah dijelaskan di atas bahwa fungsi *power window* adalah untuk membuka dan menutup kaca mobil dengan hanya memencet sebuah saklar. Dari memencet saklar hingga bisa membuka sebuah jendela ini memerlukan sebuah proses yang bisa kita pahami melalui cara kerjanya.

##### a. Cara Kerja Saat Menutup secara Manual



**Gambar 2.3 Cara Kerja Saat Menutup secara Manual (BisaOtomotif, 2017)**

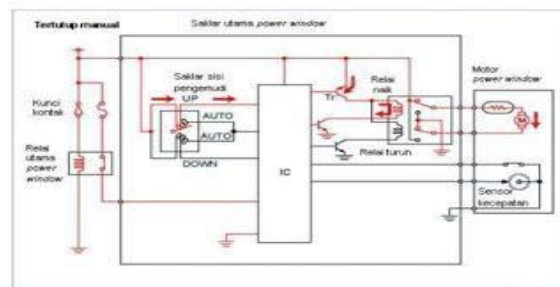
Pada saat kunci kontak dalam posisi *ON* dan saklar *power window* pada sisi pengemudi ditarik (*up*) setengah, arus dari baterai mengalir ke kunci kontak ke kumparan relai utama *power window* kemudian akan mengalir ke massa. Relai utama bekerja dan mengaktifkan IC pada saklar utama *power window*. Selanjutnya arus mengalir ke saklar naik dan menuju ke IC pada saklar utama *power window*. IC akan mengaktifkan transistor untuk mengalirkan arus dan membentuk rangkaian massa pada kumparan relai naik sehingga relai naik bekerja. Kemudian arus dari baterai akan mengalir menuju ke relai naik, motor *power window*, relai turun dan menuju ke massa. Motor *power*



## 2.2.5 Cara Kerja

Seperti yang sudah dijelaskan di atas bahwa fungsi *power window* adalah untuk membuka dan menutup kaca mobil dengan hanya memencet sebuah saklar. Dari memencet saklar hingga bisa membuka sebuah jendela ini memerlukan sebuah proses yang bisa kita pahami melalui cara kerjanya.

### b. Cara Kerja Saat Menutup secara Manual

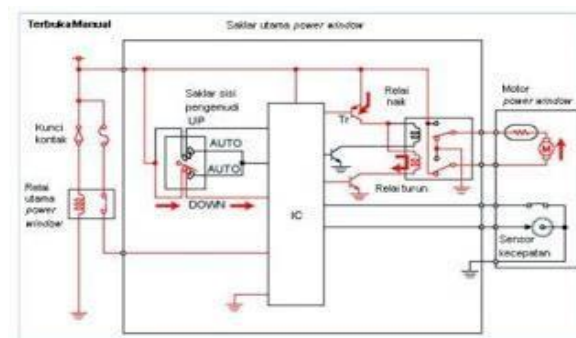


**Gambar 2.3 Cara Kerja Saat Menutup secara Manual** (BisaOtomotif, 2017)

Pada saat kunci kontak dalam posisi *ON* dan saklar *power window* pada sisi pengemudi ditarik (*up*) setengah, arus dari baterai mengalir ke kunci kontak ke kumparan relai utama *power window* kemudian akan mengalir ke massa. Relai utama bekerja dan mengaktifkan IC pada saklar utama *power window*. Selanjutnya arus mengalir ke saklar naik dan menuju ke IC pada saklar utama *power window*. IC akan mengaktifkan transistor untuk mengalirkan arus dan membentuk rangkaian massa pada kumparan relai naik sehingga relai naik bekerja. Kemudian arus dari baterai akan mengalir menuju ke relai naik, motor *power window*, relai turun dan menuju ke massa. Motor *power*

*window* akan berputar dan menggerakkan jendela ke arah menutup. Jika saklar naik berhenti ditarik maka transistor menjadi tidak aktif sehingga relai naik tidak bekerja dan motor berhenti berputar.

c. Cara Kerja Saat Membuka secara Manual

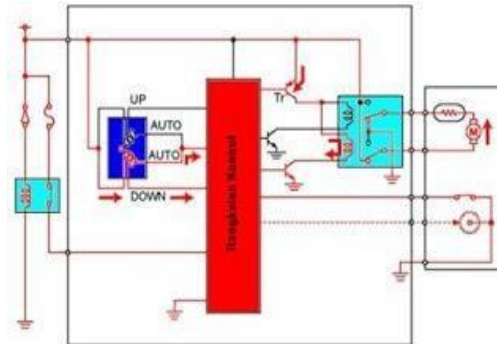


**Gambar 2.4 Cara Kerja saat Membuka secara Manual** (BisaOtomotif, 2017)

Ketika kunci kontak dalam posisi *ON* dan saklar *power window* pada sisi pengemudi ditekan (*down*) setengah, arus dari baterai mengalir ke kunci kontak ke kumparan relai utama *power window* dan menuju massa. Relai utama bekerja dan mengaktifkan IC pada saklar utama *power window*. Kemudian arus akan mengalir ke saklar turunsisi pengemudi dan menuju ke IC pada saklar utama *power window*. IC akan mengaktifkan transistor-transistor untuk mengalirkan arus dan membentuk rangkaian massa pada kumparan relai turun sehingga relay turun bekerja.



d. Cara Kerja saat Membuka secara Otomatis

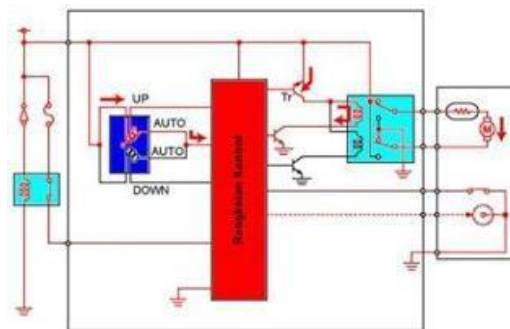


**Gambar 2.5** Cara Kerja saat Membuka secara Otomatis (Bisa Otomotif, 2017)

Ketika kunci kontak berada di posisi *ON*, kemudian saklar

power window ditekan sepenuhnya, sinyal otomatis *UP* dimasukkan ke rangkaian kontrol. Rangkaian kontrol akan menjaga Tr utama dan Tr untuk posisi *down* tetap pada posisi *ON* dalam waktu sekitar 10 detik, relai *down power window* akan aktif maka secara otomatis motor *power window* akan berputar, membuat kaca jendela turun (membuka). Motor *power window* berhenti jika jendela terbuka dan rangkaian kontrol mendeteksi penguncian motor dari sinyal sensor kecepatan dan limit *switch* dari motor *power window* atau matinya rangkaian waktu. Bila ingin kaca jendela tidak sampai bawah maka buka otomatis ini dapat dihentikan dengan cara menarik saklar *power window* secara setengah.

e. Cara Kerja saat Menutup secara Otomatis



**Gambar 2.6 Cara Kerja saat Menutup secara Otomatis (BisaOtomotif, 2017)**

Kemudian ketika kunci kontak berada di posisi *ON* kemudian saklar *power window* di tarik secara penuh, sinyal otomatis *UP* dimasukkan ke rangkaian kontrol. Rangkaian kontrol akan menjaga Tr utama dan Tr untuk posisi *Up* tetap pada posisi *ON* dalam waktu sekitar 10 detik, relai *up power window* akan aktif maka motor *power window* akan berputar secara otomatis. Motor *power window* berhenti bekerja apabila jendela betul-betul tertutup dan rangkaian kontrol mendeteksi penguncian

motor dari sinyal sensor kecepatan dan limit switch dari motor power window atau matinya rangkaian waktu. Sama dengan buka *otomatis*, apabila ingin memberhentikan kaca jendela ketika menutup secara otomatis maka dapat dilakukan dengan menekan saklar *power window* secara setengah.

### 2.3 Dasar-Dasar Pemilihan Bahan

Dalam merencanakan pembuatan suatu alat, memperhitungkan dan memilih bahan-bahan merupakan salah satu hal yang sangat penting demi tercapainya kesesuaian dan keberhasilan dari alat tersebut, adapun hal-hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan bahan-bahan tersebut, yaitu:

#### 1. Fungsi Dari Komponen

Komponen yang direncanakan mempunyai fungsi yang berbeda-beda. Yang dimaksud dengan fungsinya adalah bagian-bagian utama dari perencanaan atau bahan yang akan dibuat dan dibeli harus sesuai dengan fungsi dan kegunaan dari bagian-bagian bahan masing-masing. Namun pada bagian-bagian tertentu atau bagian bahan yang mendapat beban yang lebih besar, bahan yang dipakai tentunya lebih keras. Oleh karena itu penulis memperhatikan jenis bahan yang digunakan sangat perlu untuk diperhatikan.

#### 2. Sifat Mekanis Bahan

Dalam perencanaan perlu diketahui sifat mekanis dari bahan, hal ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam penggunaan bahan. Dengan diketahuinya sifat mekanis dari bahan maka akan diketahui pula kekuatan dari bahan tersebut. Dengan demikian akan mempermudah dalam perhitungan kekuatan atau kemampuan bahan yang akan dipergunakan pada setiap komponen. Tentu saja hal ini akan berhubungan dengan beban yang akan diberikan pada komponen tersebut. Sifat-sifat mekanis bahan yang dimaksud berupa kekuatan tarik, tegangan geser, modulus elastisitas dan sebagainya.

#### 3. Sifat Fisis Bahan

Sifat fisis bahan juga perlu diketahui untuk menentukan bahan apa yang akan dipakai. Sifat fisis yang dimaksud disini seperti: kekasaran, kekakuan, ketahanan terhadap korosi, tahan terhadap gesekan dan lain sebagainya.

#### 4. Bahan Mudah Didapat

Bahan-bahan yang akan dipergunakan untuk komponen suatu alat/mesin yang akan direncanakan hendaknya diusahakan agar mudah didapat dipasaran, karena apabila nanti terjadi kerusakan akan mudah dalam pengantiannya. Oleh

karena itu perencana harus mengetahui bahan-bahan yang ada dan banyak dipasaran.

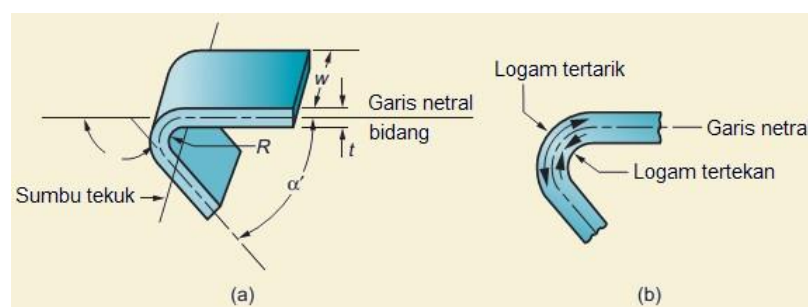
#### 5. Harga Relatif Murah

Untuk membuat komponen-komponen yang telah direncanakan maka diusahakan bahan-bahan yang akan digunakan harganya harus semurah mungkin tanpa mengurangi karakteristik dan kualitas bahan tersebut. Dengan demikian dapat mengurangi biaya produksi dari komponen yang direncanakan.

## 2.4 Proses Pemesinan

### 2.4.1 Bending

*Bending* adalah proses deformasi plastis dari material terhadap sumbu linier dengan hanya sedikit atau hampir tidak mengalami perubahan luas permukaan sehingga tekukan bisa permanen meskipun tegangan yang menyebabkan dihilangkan dengan kata lain benda tersebut tidak kembali pada bentuk semula. *Bending* biasanya memakai *die* berbentuk V, U, W atau yang lainnya. *Bending* menyebabkan logam pada sisi luar sumbu netral



mengalami tarikan, sedangkan pada sisi lainnya mengalami tekanan.

**Gambar 2.7 Penekukan Logam (Groover, 2010)**

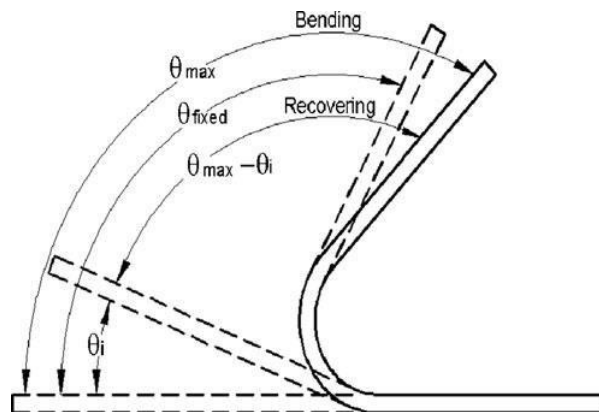
Proses *bending* sendiri memiliki berbagai macam diantaranya yaitu:

### ***1. Angle Bending***

*Angle bending* merupakan penekukan yang dilakukan untuk membentuk

*sheet metal* di bagian tertentu untuk mendapatkan hasil tekukan yang

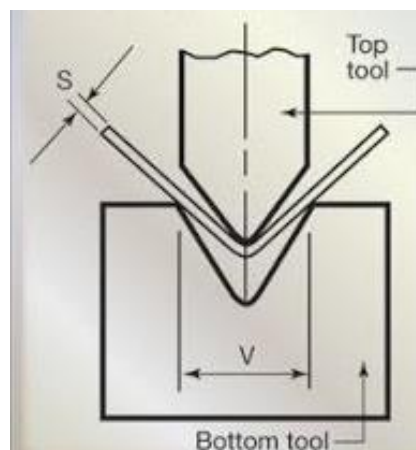
diinginkan. *Bending* jenis ini dapat membuat lengkungan hingga membentuk sudut kurang lebih 150 derajat.



**Gambar 2.8 Angle bending** (Groover, 2010)

## 2. Press Brake Bending

*Press Brake Bending* adalah salah satu jenis *bending*, yang pengerjaannya dengan meletakkan *sheet metal* di atas *die* kemudian ditekan dari atas sehingga mendapatkan hasil sesuai dengan *die* yang dipasang. Umumnya, bentuk *die* dari *press brake bending* berbentuk seperti huruf V, *die* jenis ini pun ada banyak macamnya, seperti V 90 dan V 60.



**Gambar 2.9 Roll Forming** (Groover, 2010)

## 3. Torsi proses *bending* pembentukan profil *hanger*

Torsi untuk proses *bending* profil *hanger* dapat ditentukan



dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$T = Fp \times r$$

.....  
(2.1)

Dimana :

T = Torsi proses *bending* profil *hanger* (kgfmm)

Fp = Gaya *bending* profil *hanger* sesungguhnya (kgf)

r = Jarak antara titik pusat poros *punch* dan titik puncak masingmasing profil pada *dies* (mm)

#### **2.4.2 Pengelasan**

Pengelasan adalah penyambungan antara dua buah logam menjadi satu yang dilakukan dengan jalan pemanasan atau pelumeran, dimana kedua ujung logam yang akan disambung dibuat cair atau dilelehkan dengan busur nyala atau panas yang didapatkan dari busur nyala listrik. Pada pengelasan ini kami menggunakan sambungan *square butt joint*. Pada metode ini mempunyai rumus yang dapat digunakan untuk menghitung kekuatan las, yaitu:

$$\mathbb{F}_1 = \tau \underline{\quad} \dots \dots \dots (2.2)$$

$$\sqrt{2} \quad g$$

Dimana:

F = Kekuatan

las (kg) t =

Tinggi lasan

(mm)l =

Lebar lasan

(mm)

r = Tegangan geser elektroda las (kg/mm<sup>2</sup>)

Untuk spesifikasi elektroda dan arus yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 2.1 Ukuran besar arus dalam ampere dan diameter (mm)**  
(Fenoria, 2016)

Diameter elektroda (mm)	Tipe elektroda dan besarnya arus dalam Ampere					
	E 6010	E 6014	E 7018	E 7024	E 7027	E 7028
2,5		80 - 125	70 - 100	100 - 145		
3,2	80 - 120	110 - 160	115 - 165	140 - 190	125 - 285	140 - 190
4	120 - 160	150 - 210	160 - 220	180 - 260	180 - 240	180 - 250
5	160 - 200	200 - 275	200 - 275	230 - 305	210 - 300	230 - 305
5,5		260 - 340	260 - 340	275 - 285	250 - 350	275 - 365
6,3		330 - 415	315 - 400	335 - 430	300 - 420	335 - 430
8		390 - 500	375 - 470			

**Keterangan :**

a) E menyatakan elektroda

- b) Dua angka setelah E (misalnya 60 atau 70) menyatakan kekuatan tarik defosit las dalam ribuan dengan  $1b/inchi^2$ .
- c) Angka ketiga setelah E menyatakan posisi pengelasan, yaitu:
- Angka (1) untuk pengelasan segala posisi,
  - Angka (2) untuk pengelasan posisi datar dan bawah tangan.
- d) Angka ke empat setelah E menyatakan jenis selaput dan jenis arus yang cocok dipakai untuk pengelasan.

### 2.4.3 Pengeboran

Mesin bor adalah suatu jenis mesin gerakanya memutarakan alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan). Sedangkan Pengeboran adalah operasi menghasilkan lubang berbentuk bulat dalam lembaran-kerja dengan menggunakan pemotong berputar yang disebut bor dan memiliki fungsi untuk membuat lubang, membuat lobang bertingkat, membesarkan lobang, dan *chamfer*. Ada pun rumus yang digunakan pada saat proses pengeboran, yaitu:

$$n = \frac{V_c \times 1000}{\pi \times d} \dots\dots\dots$$

(2.3)

Dimana:

n = Putaran mata bor per

menit (Rpm)  $V_c$  = Kecepatan

pemotong (m/menit)

d = Diameter mata bor (mm)

Adapun untuk menghitung waktu permesinan pengeboran sebagai berikut:

$$Tm \equiv \dots\dots\dots (2.4)$$

$L$

$Sr \times n$

Dimana:

$T_m$  = Waktu pengerjaan (menit)

$L$  = Kedalaman pengeboran (mm)

$S_r$  = Ketebalan pemakanan (mm/putaran)

#### 2.4.4 Gerinda

Mesin gerinda adalah alat yang termasuk dalam kategori *Power Tool* atau alat yang sangat multifungsi dengan peranan yang sangat penting. Gerinda bisa digunakan untuk memotong dan menggerus benda. Mesin ini juga bisa digunakan untuk mengasah benda, fungsinya berbeda-beda sesuai dengan kebutuhan kerja.



**Gambar 2.10 Gerinda** (Rangga, 2016)

Prinsip kerja mesin ini adalah melakukan gerakan berputar. Dengan begitu mesin akan bersentuhan secara langsung dengan suatu benda kerja untuk melakukan proses pemotongan, pengikisan, dan proses penajaman. Fungsi utama alat ini sama dengan berbagai alat

lainnya, yaitu meringankan pekerjaan operator.

Adapun jenis-jenis gerinda yang sering digunakan di berbagai industri, sebagai berikut :

- a. Gerinda Permukaan (*Service Grinding Machine*)
  - b. Gerinda Silindris (*Cylindrical Grinding Machine*)
  - c. Gerinda Duduk (*Bench Grinder*)
- Gerinda Tangan (*Hand Grider*)