

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

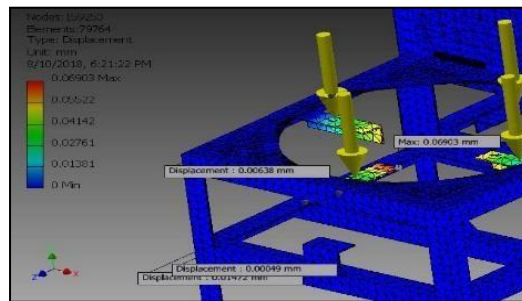
Sugandi dkk (2018), telah melakukan rancang bangun mesin pembersih dan pengupas kentang. Mesin pembersih dan pengupas kentang ini memiliki beberapa komponen yang dibuat yaitu pembuatan rangka mesin dari bahan baja siku berfungsi sebagai dudukan tabung mesin, dudukan motor listrik serta bantalan, pembuatan tabung luar dari bahan plat besi, pada bagian kaki rangka diberi roda agar mudah dipindahkan. Mesin ini memiliki rangka dengan ukuran 400 mm (p) x 400 mm (l) x 550 mm (t), dan tabung dengan diameter sebesar 356 mm dengan tinggi sebesar 330 mm. Di dalam tabung tersebut juga terdapat lubang untuk mengeluarkan air dengan ukuran 25 mm. Selain lubang untuk air di dalam tabung juga terdapat pintu keluar dimana memiliki ukuran sebesar 150 x 95 mm.



**Gambar 2.1** Mesin pembersih dan pengupas kentang (Sugandi dkk, 2018)

Telah dilakukan analisis kekuatan rangka, sistem transmisi daya dan kapasitas mesin pencabut bulu ayam 'Ide' 2 in 1 portabel dengan penyiraman langsung oleh Irawan dkk (2019), Pada analisis kekuatan rangka dilakukan analisis tegangan *Von-Mises Stress* pada rangka pemanas dengan pembebanan pada masing-masing tumpuan sebesar 19,6 N dimana tegangan maksimum yang terjadi sebesar 1,33 MPa dan tegangan minimum sebesar 0 MPa. Diketahui bahwa Syp dengan baja berjenis BJ 34 memiliki besar tegangan 210 MPa.

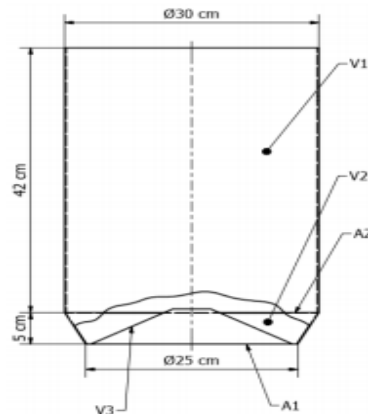
Dengan syarat aman  $Syp \geq \sigma_{max}$ . Perbandingan *yield point material* ( $Syp$ ) dengan tegangan maksimal yang terjadi sebesar  $210 \text{ MPa} \geq 1,33 \text{ MPa}$ , maka pada analisis *deformation* atau *displacement* tersebut menunjukkan bahwa *deformasi* yang terjadi terbesar ada pada bagian ujung dudukan panci sebesar  $0,069 \text{ mm}$ .



**Gambar 2.2** Displacement pada rangka pemanas (Irawan dkk, 2019)

Selanjutnya dilakukan analisis *Safety factor* atau angka keamanan pada suatu mesin. Berikut adalah hasil simulasi *safety factor* untuk beban  $19,6 \text{ N}$ . Tegangan maksimal yang terjadi sebesar  $2,063 \text{ MPa}$  pada uji rangka bagian tengah yang menopang poros pemutar atau poros pencabut, dan tegangan minimal sebesar  $0 \text{ MPa}$ . Diketahui  $Syp$  material sebesar  $191 \text{ MPa}$ . Dengan syarat aman  $Syp \geq \sigma_{max}$ . Perbandingan *yield point material* ( $Syp$ ) dengan tegangan maksimal yang terjadi sebesar  $191 \text{ MPa} \geq 2,063 \text{ MPa}$ , maka rangka dinyatakan aman. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *deformasi* yang terjadi sebesar  $0,006371 \text{ mm}$ .

Irdam dkk (2020), telah melakukan rancang bangun mesin peniris minyak. Mesin ini memiliki tabung peniris dengan kapasitas  $30\text{L}$  yang dapat dibongkar pasang agar mudah untuk dibersihkan. Mesin ini memiliki spesifikasi tinggi  $1155 \text{ mm}$ , panjang  $945 \text{ mm}$ , dan lebar  $600 \text{ mm}$ .



**Gambar 2.3** Tabung peniris (Irdam dkk, 2020)

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Ikan

Ikan merupakan hewan bertulang belakang (*vertebrata*) yang bersirip, hidup didalam air dan bernafas dengan insang yang berfungsi untuk mengambil oksigen yang terlarut dari air dan sirip digunakan untuk berenang. Kata tulang belakang (*vertebrata*) digunakan untuk membedakan ikan dengan kelompok binatang *non-vertebrata* lainnya seperti udang atau siput yang sama-sama hidup di air. Kata sirip digunakan untuk membedakan ikan dari binatang tidak bersirip seperti lingsang, katak atau buaya yang sebagian besar hidup di air. (Nurfadilah & Manap, 2018)

### 2.2.2 Tipe Sisik Ikan

Sisik ikan adalah bagian keras menyerupai piring atau lempeng di bagian luar tubuh ikan. Sisik ikan dihasilkan di mesoderm dan tumbuh pada epidermis. Karena itu sisik sering juga disebut sebagai rangka dermis. Adapun jenis-jenis sisik ikan. (Burhanddin, 2015)

#### 1. *Placoid*

Yaitu sisik tonjolan kulit. Banyak ditemukan pada ikan yang termasuk dalam kelas *Chondrichthyes* misalnya pada ikan hiu dan pari. Sisik *placoid* terbentuk seperti miniatur gigi. Fungsi sisik *placoid* pada ikan hiu adalah menambah kecepatan renangnya. Hal ini dikarenakan bentuk sisik *streamline* dapat mengurangi gesekan air pada tubuh ikan.

## 2. *Ganoid*

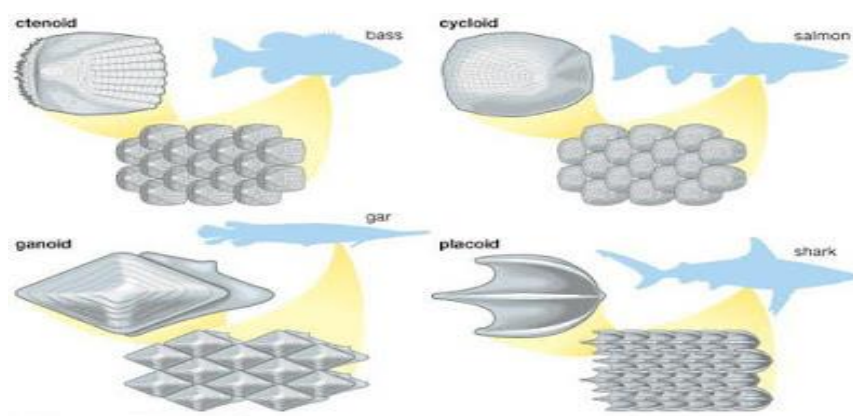
Yaitu sisik yang terdiri dari garam-garam ganoid. Ikan dengan sisik ganoid misalnya *Polypteridae*, *Amia calva*, *Polydontidae*, *Lepisosteidae* dan *Acipenseridae*. Sisik *ganoid* juga diketahui pada beberapa fosil ikan *paleoniscoid*. Bentuk sisik ikan ini adalah jajar genjang. Sisik *ganoid* merupakan modifikasi dari sisik *cosmoid* yang terdiri dari lapisan basal bertulang, lapisan dentin dan lapisan luar *ganoine* (garam tulang inorganik).

## 3. *Cycloid*

Yaitu sisik ikan yang berbentuk seperti lingkaran atau oval. Istilah *cycloid* berasal dari bahasa Yunani *cyclo* yang artinya lingkaran. Terdapat pada ikan yang berjari sirip lemah misalnya ikan bandeng. Sisik *cycloid* memiliki tulang *lamela* tipis yang tembus cahaya.

## 4. *Ctenoid*

*Ctenoid* yaitu sisik ikan yang berbentuk seperti sisir, dengan bagian tepi luar bergerigi. Terdapat pada ikan yang berjari sirip kuat dan berduri. Sisik *ctenoid* tersusun seperti genting dengana arah menutup ke belakang. Yang berfungsi melancarkan air di sekujur tubuh ikan



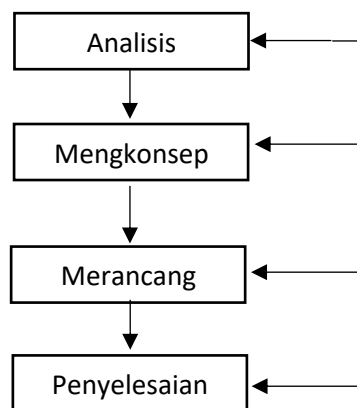
**Gambar 2.4** Tipe sisik ikan (Burhanddin, 2015)

### 2.2.3 Metode perancangan VDI2222

Proses perancangan adalah suatu rumusan yang di dalamnya memenuhi kebutuhan manusia. Sebelum sebuah produk diproduksi maka dilakukan terlebih dahulu dengan proses perancangan yang bertujuan menghasilkan sebuah desain

sketsa atau gambar sederhana dari produk tersebut sehingga akan menghasilkan produk yang bermutu agar dapat memenuhi kebutuhan manusia dan pembuatannya cukup aman, efisien, andal, ekonomis dan praktis (Ginting, 2010).

Menurut Gerhard & Wolfgang (2007) perancangan dengan pendekatan VDI 2222 merupakan salah satu metode dengan pendekatan sistematis untuk menyelesaikan permasalahan serta mengoptimalkan penggunaan material dan teknologi. Tahapan perancangan menurut VDI 2222 ditunjukkan pada gambar 2.5 berikut.



**Gambar 2.5** Metode perancangan VDI 2222

#### 2.2.4 Gambar Teknik

Gambar merupakan media untuk menyatakan tujuan seseorang. Oleh karena itu gambar kerap juga disebut sebagai “Bahasa teknik” atau “Bahasa untuk sarana teknik”. Penerusan informasi adalah fungsi yang penting untuk bahasa maupun gambar. Gambar bagaimanapun juga “bahasa teknik”, oleh karena itu diharapkan bahwa gambar harus meneruskan keterangan-keterangan secara tepat dan objektif. Dalam hal bahasa, kalimat pendek dan ringkas harus mencakup keterangan-keterangan dan pikiran-pikiran yang melimpah. Hal ini hanya dapat dicapai oleh kemampuan, karir dan watak dari penulis. Di lain pihak keterangan dan pikiran demikian hanya dapat dimengerti oleh pembaca yang terdidik. (Takeshi & Sugiarto, 2013)

Gambar teknik mempunyai beberapa fungsi antara lain :

- a. Gambar berfungsi sebagai sarana penyampaian informasi yang berfungsi sebagai alat untuk meneruskan maksud dari perancang dengan tepat kepada

orang-orang yang bersangkutan, misalnya kepada perancang proses, pembuatan, perakitan dan sebagainya.

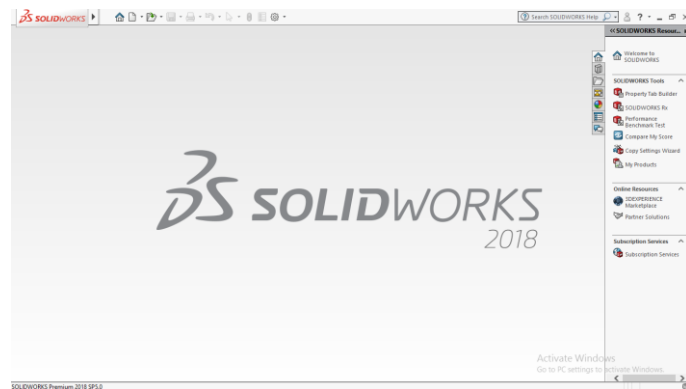
- b. Gambar sebagai sarana pengawetan, penyimpanan, dan penggunaan keterangan. Gambar sebagai sarana pengawetan berfungsi untuk menyuplai bagian-bagian produk untuk perbaikan atau untuk diperbaiki. Gambar sebagai sarana penyimpanan berfungsi sebagai bahan informasi untuk rencana-rencana baru di kemudian hari, sehingga perlu tempat yang cukup luas.
- c. Gambar sebagai cara-cara pemikiran dalam penyiapan informasi, maksudnya adalah gambar tidak hanya melukiskan gambar tetapi berfungsi sebagai sarana untuk meningkatkan daya pikir perencana.

### **2.2.5 Solidworks**

Dalam *software* CAD yang meliputi *solidworks* dipercaya sebagai perangkat lunak yang membantu untuk proses mendesain gambar dengan efektif karena sanggup menyediakan sketsa rancangan 2D yang dapat di *upgrade* menjadi bentuk rancang 3D. *SolidWorks* banyak digunakan untuk merancang elemen seperti roda gigi, mesin mobil, casing ponsel dan lain-lain. Berbagai macam fitur yang tersedia di dalam *solidworks* lebih *easy-to-use* dibanding dengan aplikasi CAD lainnya. Terutama untuk mahasiswa yang sedang menjalankan pendidikan di jurusan teknik sipil, teknik industri dan teknik mesin sangat disarankan untuk mempelajari *solidworks* (Pujono, 2019).

Perkembangannya *software solidworks* berdampak dalam komunikasi desain dengan menggunakan 3DVIA *composer* yang tentunya juga terintegrasi dengan *solidworks* 3D CAD. *Software solidworks* memiliki tiga macam *mode* untuk merancang desain, yaitu:

- a. *Part*, mode ini memiliki fungsi untuk menggambarkan sebuah sketsa dalam bentuk 2D dan 3D sebuah komponen.
- b. *Assembly*, mode ini memiliki fungsi untuk menyusun atau menyatukan komponen-komponen yang sudah digambar pada mode part.
- c. *Drawing*, mode ini memiliki fungsi untuk membuat desain secara detail dan komponen yang sudah bentuk gambar pada mode part dan mode assembly.



**Gambar 2.6** Tampilan *solidworks* 2018 (Dokumentasi pribadi)

### 2.2.6 Rangka Mesin

Rangka adalah salah satu komponen penting dari sebuah mesin. Dari segi struktur atau bentuk rangka mempunyai fungsi yaitu harus mampu menempatkan dan menompang mesin, transmisi, dan sistem kelistrikan serta komponen-komponen lain yang ada pada suatu mesin oleh karena itu konstruksi rangka harus dibuat kokoh dan baik dalam segi bentuk dan dimensinya (Mott, 2004).

### 2.2.7 Proses Produksi

Produksi adalah kegiatan untuk menghasilkan barang atau jasa dari bahan-bahan atau sumber-sumber faktor produksi dengan tujuan untuk dijual Kembali (Widyatmini, 1996). Dapat diambil kesimpulan bahwa proses produksi merupakan kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan faktor-faktor yang ada seperti tenaga kerja, mesin, bahan, dan dana agar lebih bermanfaat bagi kebutuhan manusia. proses produksi yang dilakukan diantaranya adalah :

#### A. Proses Pengukuran

Mengukur adalah membandingkan suatu besaran yang akan di ukur dengan suatu besaran yang standar. Besaran adalah sesuatu yang dapat diukur dan dinyatakan dengan angka (Schonmetz & Alois, 2013).

Tujuan pengukuran yaitu mencapai karakteristik geometri yang sesuai dengan dimensi sesungguhnya meliputi

1. Ukuran atau dimensi yang tepat
2. Bentuk yang sempurna

3. Kehalusan yang sesuai

## B. Proses pemotongan

### 1. *Cutting Wheel*

*Cutting Wheel* merupakan sebuah alat potong yang biasa digunakan industri pemotongan logam. Proses kerja pemotongan pada *cutting wheel* dengan menjepit benda kerja atau material pada ragum mesin gerinda, Selanjutnya batu gerinda dengan putaran tinggi bergesekan dengan material berupa pipa, pelat strip, baja profil siku, pipa dan sebagainya. (Rochim, 2007)



**Gambar 2.7** Cutting Wheel(Dokumentasi pribadi)

1. Waktu per satuan luas

$$T = \frac{T_{rata-rata}}{A} \quad (2.9)$$

Dimana :

T = Waktu per satuan luas (detik/mm<sup>2</sup>)

$T_{rata-rata}$  = Waktu rata-rata (detik)

A = Luas penampang potong (cm<sup>2</sup>)

2. Waktu total pemotongan

$$Tc = T \times A \times I \quad (2.10)$$

Dimana :

Tc = Waktu total pemotongan (menit)

T = Waktu per satuan luas (detik/cm<sup>2</sup>)

A = Luas penampang (cm<sup>2</sup>)

I = Jumlah benda.



### C. Proses Gurdi

Proses gurdi adalah proses pemesinan yang paling sederhana diantara proses pemesinan lainnya. Biasanya di bengkel atau *workshop* proses ini dinamakan proses bor (Taufiq Rochim. 2007). Elemen Pahat terdiri dari badan dan sumbu pahat. Bidang pahat merupakan permukaan aktif pahat, tiga bidang aktif dari pahat adalah bidang tempat beram mengalir atau galur, mata potong merupakan tepi dari bidang beram yang aktif memotong, dan sudut mata yang bersinggungan secara langsung dengan benda kerja.



**Gambar 2.8** Pahat gurdi (Widarto, 2008)

Berikut rumus perhitungan gurdi (Rochim, 2007) :

1. Perhitungan kecepatan potong

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \quad (2.13)$$

Dimana :

$V$  = kecepatan potong (m/menit)

$n$  = putaran spindel (rpm)

$d$  = diameter gurdi (mm)

2. Perhitungan gerak makan per mata potong

$$f_s = \frac{Vf}{z \cdot n} \quad (2.14)$$

Dimana :

$f_s$  bisa juga dicari dengan rumus  $f_s = 0,084 \times \sqrt[3]{d}$

$f_s$  = gerak makan per mata potong (mm/putaran)

$Vf$  = kecepatan makan (mm/menit)

$n$  = putaran spindle (rpm)

$z$  = jumlah gigi (mata potong)

### 3. Perhitungan waktu pemotongan

$$t_c = \frac{lt \times i}{v_f} \quad (2.15)$$

Dimana :

$t_c$  = waktu pemotongan (menit)

$v_f$  = kecepatan makan (mm/menit)

$l_t$  = panjang pemesinan (mm) =  $l_v + l_w + l_n$

$l_v$  = panjang langkah awal pemotongan (mm)

$l_w$  = panjang pemotongan benda kerja (mm)

$l_n$  = panjang langkah akhir pemotongan (mm)

$i$  = banyak pemotongan (buah)

### D. Proses pengelasan

Las busur listrik elektroda terlindung atau lebih dikenal dengan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) merupakan pengelasan menggunakan busur nyala listrik sebagai panas pencair logam. Busur listrik terbentuk diantara elektroda terlindung dan logam induk karena panas dari busur listrik maka logam induk dan ujung elektroda mencair dan membeku bersama (Wiryo Sumarto & Okumura, 2000).



**Gambar 2.9** Mesin las (Dokumentasi pribadi)

Perhitungan pada proses pengelasan yang digunakan dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

#### 1. Jumlah elektroda

$$\text{Jumlah elektroda} = \frac{\text{total panjang las}}{\text{panjang las perbatang elektroda}} \quad (2.11)$$

Keterangan:

Jumlah elektroda = batang

Total panjang las = mm

Panjang las per batang = mm/batang

## 2. Waktu pengelasan

$$\text{Waktu pengelasan} = \frac{\text{jumlah elektroda} \times \text{waktu pengelasan perbatang}}{\text{elektroda}} \quad (2.12)$$

Keterangan:

Waktu pengelasan = menit

## E. Proses Gerinda

Proses gerinda adalah proses pelepasan tatal dengan menggunakan batu gerinda sebagai alat potong. Mesin gerinda adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah, memperhalus permukaan dan memotong benda kerja dengan tujuan tertentu. (Rochim, 2007)



**Gambar 2.10** Gerinda tangan (Dokumentasi pribadi)

## F. Proses keling

Paku keling (*rivet*) digunakan untuk sambungan tetap antara 2 plat atau lebih misalnya pada tangki dan boiler. Paku keling dalam ukuran yang kecil dapat digunakan untuk menyambung dua komponen yang tidak membutuhkan kekuatan yang besar, Sambungan dengan paku keling sangat kuat dan tidak dapat dilepas kembali apabila dilepas maka akan terjadi kerusakan pada sambungan tersebut. Karena sifatnya yang tetap, maka sambungan paku keling harus dibuat sekuat mungkin untuk menghindari kerusakan atau patah. (Nur & Suyuti, 2017)

Ada dua tipe sambungan keling, tergantung pada pelat yang disambung, yaitu:

1. *Lap Joint* atau sambungan 2 lapis.

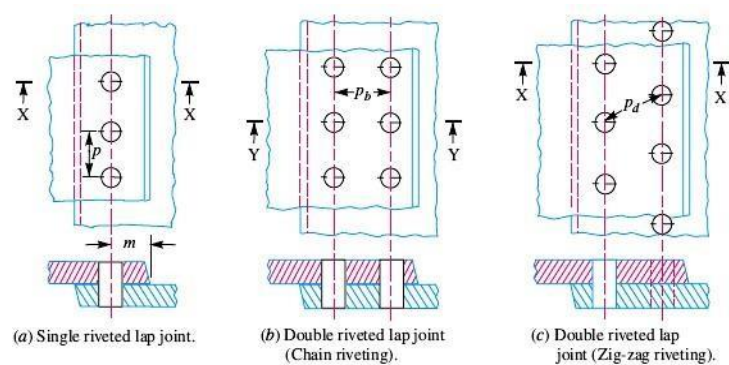
Lap joint adalah sambungan yang mana dua plat disambung bersama- sama.

2. *Butt Joint* atau sambungan 3 lapis.

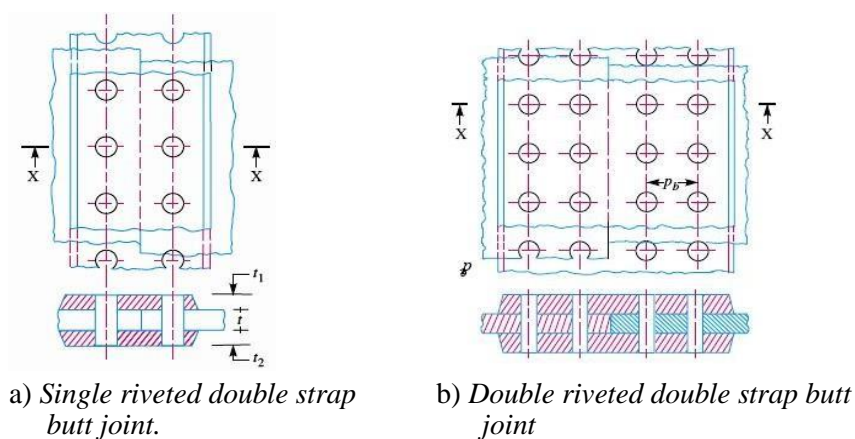
*Butt Joint* adalah sambungan yang mana plat utama ditutup oleh dua plat lain. Plat penutup dikeling bersama-sama dengan plat utama Ada 2 jenis *butt joint*, yaitu:

A. *Single strap butt joint*

B. *Double strap butt joint*.



**Gambar 2.11** *Lap joint single dan double* (Nur & Suyuti, 2017)



**Gambar 2.12** *Butt joint* (Nur & Suyuti, 2017)

## G. Proses Perakitan

Perakitan adalah suatu proses penyusunan dan penyatuan beberapa bagian komponen menjadi suatu alat atau mesin yang mempunyai fungsi tertentu. Pekerjaan perakitan dimulai bila obyek sudah siap untuk dipasang dan berakhir bila

obyek tersebut telah bergabung secara sempurna. Perakitan juga dapat diartikan penggabungan antara bagian yang satu terhadap bagian yang lain atau pasangannya. (Sutalaksana, Ruhana, & John, 1979). Faktor-faktor yang paling berpengaruh adalah sebagai berikut:

1. Jenis bahan yang akan dirakit.
2. Pemilihan metode penyambungan yang tepat.
3. Pemilihan metode penguatan pelat yang tepat.
4. Penggunaan alat-alat bantu perakitan.
5. Toleransi yang diinginkan untuk perakitan.
6. Keindahan bentuk.
7. Ergonomis konstruksi.

#### **H. Proses finishing**

Finishing adalah proses terakhir dalam pembuatan suatu produk dengan cara merapihkan dan melapisi hasil produk dengan cat yang bertujuan agar produk terlihat lebih menarik (Zevy, 2007). Adapun alat-alat yang digunakan pada proses finishing sebagai berikut:

##### *A. Spray gun*

*Spray gun* adalah alat yang berfungsi untuk mencampur bahan cat dengan udara dan kemudian menyembrotkan cairan cat pada permukaan benda kerja. Bahan cat mengalir kedalam *spray gun* dengan cara *vacuum*, cara gaya berat, dan cara tekanan.

##### **B. Kompresor**

Kompresor dalam pengecatan berfungsi sebagai penyedia udara bertekanan, cara kerjanya dengan menekan udara ke dalam tangki tekan yang telah dilengkapi katup pengaman. Katup pengaman berfungsi untuk menjaga tekanan udara dalam tangki. Katup akan membuka jika tekanan udara dalam tangki telah melampaui batas maksimal. Kompresor dilengkapi dengan manometer, kran gas, baut untuk mengeluarkan air regulator dan selang karet (Zevy, 2007).