

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Gambaran Umum tentang Alat**

Rancang bangun alat bantu untuk pemasangan plafon adalah sebuah rancangan sekaligus membuat alat yang bertujuan mempermudah instalator dalam bekerja sehingga dapat meningkatkan efisiensi kerja.

Ketika beroperasi alat ini menggunakan sling untuk mengatur naik turun tiang penyangga rangka dudukan plafon. Dan dilengkapi roda untuk mempermudah pergerakan.

Alat tersebut dirancang sedemikian rupa, yang dapat dipasang dan dilepas sehingga dapat disimpan tanpa memerlukan tempat yang luas.

#### **2.2 Komponen-Komponen yang Digunakan**

Dalam pembuatan rancang bangun alat ini memerlukan beberapa komponen pendukung, antara lain:

##### **2.2.1 Sling**

Kawat sling merupakan kawat baja yang dipilih untuk membuat tali berbahan baja, digunakan untuk menarik atau mengangkat sebuah beban berat maupun gaya yang besar (Velasco Indonesia). Sling mempunyai berbagai macam jenis. Dalam pembuatan alat ini sling yang digunakan adalah *wire rope sling*.



Gambar 2.1  
Sling

### 2.2.2 *Hand Winch Manual/ Katrol*

*Hand Winch Manual/ Katrol* merupakan komponen terpenting dalam pembuatan alat bantu untuk pemasangan plafon. Komponen ini berfungsi untuk mengangkat dan menurunkan besi penyangga plafon. Caranya sling terpasang dengan *roller* pada setiap sisinya diputar dengan perlahan.



Gambar 2.2  
*Hand Winch Manual/Katrol*

### 2.2.3 *Roller*

*Roller* merupakan salah satu bagian yang digunakan untuk mentransmisikan daya dengan cara memutar *hand winch* guna mengangkat beban.



Gambar 2.3  
*Roller*

#### 2.2.4 Roda Karet

Roda adalah objek berbentuk lingkaran, yang bersama dengan sumbu, dapat menghasilkan suatu gerakan dengan gesekan kecil dengan cara bergulir (wikipedia). Roda yang digunakan adalah jenis roda karet yang sudah ada pengunci. Pengunci ini bertujuan untuk memastikan bahwa alat tidak bergerak saat pemasangan plafon.



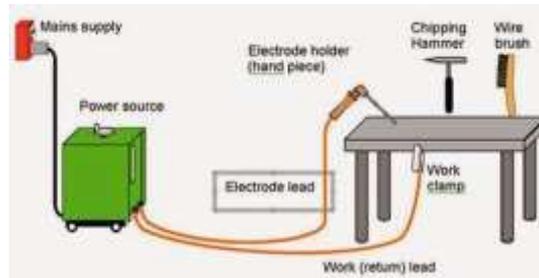
Gambar 2.4  
Roda Karet

### 2.3 Alat yang Digunakan

#### 2.3.1 Las Listrik

##### 1. Pengertian Las Listrik

Las listrik (las lumer) digunakan untuk menyambung beberapa bagian dari alat bantu untuk pemasangan plafon. Las listrik (Las lumer) adalah pengelasan yang menggunakan energi listrik (Suwardi dan Daryanto, 2018:152) sedangkan menurut Cahyono Wahyudi dkk (2003:58) “Mengelas adalah menyambung dua buah logam/pelat atau lebih dengan cara memanasi sampai mencapai titik lebur logam, kemudian dapat diisi dengan bahan tambah atau dapat juga tanpa bahan tambah”. Untuk pengelasannya diperlukan mesin las yang dilengkapi dengan dua buah kabel, satu kabel dihubungkan dengan penjepit benda kerja dan satu kabel lain dihubungkan dengan tang penjepit batang las/elektroda.



Gambar 2.5  
Perlengkapan Las Listrik

## 2. Peralatan Las Listrik

Menurut Suwardi dan Daryanto (2018:161-167) las listrik mempunyai beberapa peralatan las, berikut ini peralatan las listrik:

### 1. Mesin Pembangkit Tenaga Listrik/Mesin Las

Mesin las busur nyala listrik merupakan alat pengatur tegangan dan arus listrik yang akan dimanfaatkan untuk menghasilkan busur nyala listrik.

### 2. Kabel Las

Kabel las digunakan untuk mengalirkan arus listrik dari sumber listrik ke elektroda dan massa.

### 3. Elektroda

Berdasarkan selaput pelindungnya, elektroda dibedakan menjadi dua macam, yaitu elektroda polos dan elektroda yang berselaput.

### 4. Pemegang Elektroda

Pemegang elektroda berfungsi sebagai penjepit/pemegang ujung elektroda yang tidak berselaput, dan juga berfungsi untuk mengalirkan arus listrik dari kabel elektroda.

### 5. Tang Penghubung Kabel Massa

Tang penghubung kabel massa berfungsi untuk menghubungkan kabel massa dengan benda kerja yang akan dilas.

## 6. Alat Bantu

Alat bantu sifatnya tidak mutlak harus ada, fungsinya adalah sebagai pembantu untuk mempermudah dalam pengelasan. Alat bantu yang umum digunakan contohnya: palu terak, tang untuk memegang benda kerja yang masih panas, sikat kawat, topeng las, dan sebagainya.

### 2.3.2 Mesin Gerinda Tangan

#### 1. Pengertian Mesin Gerinda Tangan

Mesin gerinda tangan merupakan mesin yang berfungsi untuk menggerinda benda kerja dengan tangan sebagai pengatur arah untuk penggerindaan. Awalnya mesin gerinda hanya ditujukan untuk benda kerja logam yang keras seperti besi dan *stainless steel*. Menggerinda bertujuan untuk mengasah benda kerja seperti pisau dan pahat, atau dapat juga bertujuan untuk membentuk benda kerja seperti merapikan hasil potongan, merapikan hasil lasan dan lain sebagainya.



Gambar 2.6  
Gerinda Tangan

### 2.3.3 Mesin Bor

#### 1. Definisi Mesin Bor

Mesin bor adalah suatu jenis mesin yang gerakannya memutar alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan perlubangan). Sedangkan pengeboran adalah operasi yang menghasilkan lubang berbentuk lingkaran dalam dan lembaran kerja dengan menggunakan pemotong berputar yang disebut bor (Suwardi dan Daryanto, 2018:339). Dalam hal pembuatan alat ini mesin bor yang digunakan adalah mesin bor tangan.

## 2.4 Dasar-dasar Pemilihan Bahan

### 2.4.1 Dasar-Dasar Pemilihan Bahan

Bahan yang merupakan syarat utama sebelum melakukan perhitungan komponen pada setiap perencanaan pada suatu mesin atau peralatan. Harus dipertimbangkan terlebih dahulu pemilihan mesin atau peralatan lainnya. Selain itu pemilihan bahan juga harus selalu sesuai dengan kemampuannya. Jenis-jenis bahan dan sifat-sifat bahan yang akan digunakan, misalnya tahan terhadap keausan, korosi dan sebagainya. Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan bahan untuk komponen-komponen alat ini adalah:

#### 1. Bahan yang digunakan sesuai dengan fungsinya

Dalam pemilihan bahan, bentuk, fungsi dan syarat dari bagian alat bantu sangat perlu diperhatikan. Untuk perancangan harus mempunyai pengetahuan yang memadai tentang sifat mekanik, kimia, termal untuk mesin seperti baja besi cor, logam bukan besi (*non ferro*), dan sebagainya. Hal-hal tersebut berhubungan erat dengan sifat material yang mempengaruhi keamanan dan ketahanan alat yang direncanakan.

## 2. Bahan mudah dibentuk

Kemudahan dalam memproses suatu bahan sangat penting dalam merancang komponen-komponen suatu alat. Apabila bahan yang dipakai sukar untuk dibentuk maka akan memakan banyak waktu yang akan menambah biaya produksi. Untuk itu perlu diperhatikan dalam memilih suatu bahan agar mudah dibentuk sehingga biaya produksi tidak terlalu besar.

## 3. Bahan mudah didapat dipasaran

Yang dimaksud bahan mudah didapat adalah bagaimana usaha agar bahan yang dipilih untuk membuat komponen yang direncanakan itu selain memenuhi syarat juga harus mudah didapat dipasaran. Pada saat proses pembuatan alat terkadang mempunyai kendala pada saat menemukan bahan yang akan digunakan. Maka dari itu, bahan yang akan digunakan harus mudah ditemukan di pasaran agar tidak menghambat pada saat proses pembuatan.

## 4. Efisien dalam perencanaan dan pemakaian

Keuntungan-keuntungan yang diperoleh dari pemakaian suatu bahan hendaknya lebih banyak dari kerugiannya. Sedapat mungkin alat yang dibuat sederhana, mudah dioperasikan, biaya perawatan dan perbaikan relative rendah tetapi memberikan hasil yang memuaskan.

## 5. Pertimbangan khusus

Dalam pemilihan bahan ini adalah yang tidak boleh diabaikan mengenai komponen-komponen yang menunjang pembuatan alat itu sendiri komponen-komponen penyusunan alat tersebut terdiri dari dua jenis. Yaitu komponen yang telah tersedia lebih menguntungkan untuk dibuat, maka lebih baik dibuat sendiri, apabila komponen tersebut sulit untuk dibuat tetapi didapat dipasaran sesuai dengan standar.

### 2.4.2 Rangka

Besi hollow digunakan untuk membuat konstruksi atau rangka dalam pembuatan alat bantu ini. Besi hollow adalah besi yang berbentuk pipa kotak. Besi hollow biasanya terbuat dari besi galvanis, stainless atau besi baja. Sering digunakan dalam konstruksi bangunan, terutama dalam konstruksi aksesoris seperti pagar, *railing*, atap kanopi dan pintu gerbang. Besi hollow juga dapat digunakan untuk *support* pada pemasangan plafon. Beberapa keunggulan besi hollow diantaranya adalah tahan api, anti rayap, anti karat, proses pemasangan yang cepat, dan harganya cukup terjangkau.



Gambar 2.7  
Besi Hollow

## 2.5 Dasar-Dasar Perhitungan

Dalam hal ini penulis hanya memaparkan secara umum rumus perhitungan dasar yang nantinya akan diimplementasikan pada bab selanjutnya. Rumus perhitungan tersebut berkaitan dengan kekuatan hasil lasan, bobot rangka dalam menahan beban, tegangan dan regangan yang terjadi, dan lain sebagainya.

### 2.5.1 Perhitungan Tegangan dan Regangan

Tegangan (*stress*) secara sederhana dapat didefinisikan sebagai gaya persatuan luas penampang. Rumus dasar perhitungan tegangan dan regangan dapat dilihat dalam persamaan berikut :

$$\sigma = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(2.1 \text{ lit 4, hal 6})$$

$$\sigma_{ijin} = \frac{\sigma_y}{sf} \dots \dots \dots (2.2 \text{ lit } 17)$$

Dimana :  $\sigma$  : Tegangan (N/mm<sup>2</sup>)

F : Gaya ( N )

A : Luas penampang (mm<sup>2</sup>)

sf : *Safety factor*

$\sigma_y$  : Tegangan bahan (N/ mm<sup>2</sup>)

Regangan (*strain*) merupakan pertambahan panjang suatu struktur atau batang akibat pembebanan.

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} \dots \dots \dots (2.3 \text{ lit } 4, \text{ hal } 6)$$

atau

$$Y = \frac{F \times L}{A \times \Delta L} \dots \dots \dots (2.5 \text{ lit } 18)$$

Dimana:  $\varepsilon$  : Regangan

$\Delta L$  : Pertambahan panjang (mm)

L : Panjang mula-mula (mm)

F : Gaya (N)

Y : *Modulus Young*

A : Luas Penampang (mm<sup>2</sup>)

### 2.5.2 Keseimbangan Benda Tegar

Rumus-rumus keseimbangan:

$$\sum F_x = 0 \dots \dots \dots (2.5 \text{ lit } 11, \text{ hal } 29)$$

$$\sum F_y = 0 \dots \dots \dots (2.6 \text{ lit } 11, \text{ hal } 29)$$

$$\sum M = 0 \dots \dots \dots (2.7 \text{ lit } 11, \text{ hal } 29)$$

Dimana :  $F_x$  : Gaya-gaya yang bekerja pada sumbu x (N)

$F_y$  : Gaya-gaya yang bekerja pada sumbu y (N)

M : Momen gaya (Nm)

### 2.5.3 Perhitungan Pengelasan

Rumus dasar dalam menghitung pengelasan ini adalah:

$$\sigma_{geser} = \frac{F}{A} \dots\dots\dots(2.8 \text{ lit 4, hal 6})$$

Dimana:  $\sigma_{geser}$ : Tegangan tarik bahan ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )

F : Gaya yang bekerja (N)

A : Luas penampang yang dikenai lasan ( $\text{mm}^2$ )

### 2.5.4 Perhitungan Mesin Bor

$$n = \frac{1000 \times Vc}{\pi \times d} \dots\dots\dots(2.9 \text{ Lit 9 hal 48})$$

$$T_m = \frac{L}{S_r \times n} \dots\dots\dots(2.10 \text{ Lit 10 hal 84})$$

$$TM = T_m \times \text{Banyak Pengeboran}$$

Dimana : n : Putaran Mesin (rpm)

$T_m$  : Waktu Pengerjaan (menit)

L : Kedalaman Pemakanan (mm) =  $1 + 0.3d$

$S_r$  : Ketebalan Pemakanan (mm/put)

### 2.5.5 Perhitungan Berat dan Massa Jenis Rangka

Rumus-rumus yang digunakan untuk menghitung berat dan massa jenis rangka.

## a. Berat benda

$$W = m \cdot g \dots \dots \dots (2.11 \text{ lit } 14)$$

Dimana: W : Berat (N)

m : Massa benda (Kg)

g : Gravitasi bumi (9.81 m/s<sup>2</sup>)

## b. Massa benda

$$\rho = m / v \dots \dots \dots (2.12 \text{ lit } 15)$$

Dimana : m: Massa (Kg)

$\rho$  : Massa Jenis (kg/m<sup>3</sup>) atau (g/cm<sup>3</sup>)

V : Volume komponen (m<sup>3</sup> atau cm<sup>3</sup>)

## 2.5.6 Perhitungan Kekuatan Sling

Rumus yang digunakan untuk menghitung kekuatan sling sebagai berikut:

$$SWL = 8 D^2 \dots \dots \dots (2.13 \text{ Lit } 3)$$

Dimana: SWL : *Safety Working Load* (Ton)

D : Diameter sling (inch)

## 2.5.7 Perhitungan Biaya Produksi

Perhitungan biaya produksi disini hanya menyebutkan rumus-rumus terkait mengenai biaya produksi, dimana nantinya rumus ini akan digunakan pada bab 4 pembahasan mengenai biaya produksi. Sehingga pada bab biaya produksi , penulis tidak lagi menuliskan rumus yang terkait namun langsung menuliskan nominal dari data

yang didapatkan. Adapun rumus terkait yang akan digunakan pada pembahasan bab 4 biaya produksi sebagai berikut:

#### 1. Biaya Listrik

$$BL = TM \times P \times B_0 \dots \dots \dots (2.14 \text{ lit 8 hal 52})$$

Dimana : BL : Biaya listrik (Rp)  
 TM : Waktu pemakaian mesin (menit)  
 P : Daya listrik mesin yang digunakan (Watt)  
 B<sub>0</sub> : Harga daya/Kwh = Rp1.300,-

#### 2. Biaya Tak Terduga

$$\text{Biaya tak terduga} = 15\% \cdot (\text{Biaya Material} + \text{Biaya Sewa Mesin}) \dots \dots \dots (2.15 \text{ lit 10 hal 89})$$

#### 3. Biaya Sewa Mesin

$$BM = TM \times B \dots \dots \dots (2.16 \text{ lit 10 hal 88})$$

Dimana : BM : Biaya sewa mesin (Rp)  
 TM : Waktu pemakain mesin (Jam)  
 B : Harga sewa mesin/jam (Rp)

#### 4. Biaya Operator

$$BO = BO_J \times Wp \dots \dots \dots (2.17 \text{ lit 8 hal 54})$$

$$BO_J = \frac{UMK}{JB} \dots \dots \dots (2.18 \text{ lit 8 hal 54})$$

Dimana :  $BO_j$  : Biaya operator/jam (Rp)

UMK : Upah minimum karyawan wilayah Sumsel (Rp  
2.804.453.00)

JB : Jam kerja dalam sebulan (Terhitung dari senin  
sabtu selama 8 jam)

$W_p$  : Waktu Pengerjaan (menit)

#### 5. Biaya Produksi

Biaya produksi = Biaya Material + Biaya Sewa Mesin + Biaya  
Listrik + Biaya Operator + Biaya Tak  
Terduga.....(2.19 lit 8, hal 55)

#### 6. Keuntungan

Keuntungan = 25% x Biaya Produksi.....(2.20 lit 10, hal 89)

#### 7. Harga Jual

Harga jual dari alat ini dihitung berdasarkan biaya produksi  
dan keuntungan.

Harga Jual = Biaya Produksi + Keuntungan + Biaya Tak  
Terduga.....(2.21 lit 10, hal 90)