

## BAB II

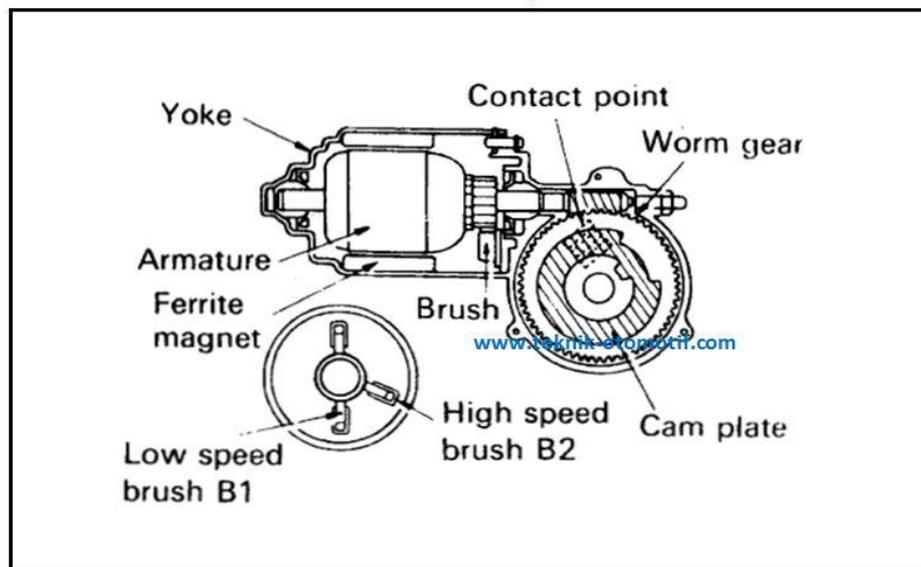
### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Studi Literatur

Motor *wiper* merupakan bagian dari sistem wiper yang berfungsi sebagai penggerak wiper. Motor *wiper* yang digunakan ini adalah motor magnet dengan gigi reduksi. Ada dua tipe yang digunakan untuk menimbulkan medan magnet pada motor, yaitu tipe *wound rotor* yang menggunakan lilitan coil untuk menghasilkan elektromagnet dan tipe ferrite magnet yang menggunakan *ferrite magnet* permanen.

Akhir-akhir ini, tipe motor wiper yang sering digunakan adalah tipe *ferrite magnet* dikarenakan tipe motor wiper ini memiliki ukuran yang kecil, beratnya yang lebih ringan dan menggunakan motor DC.

#### Motor Wiper



**Gambar 2.1** Motor Wiper

Motor *wiper* dapat bergerak ketika motor *wiper* dialiri arus. Arus ini berasal dari baterai kemudian menuju ke fuse, lalu ke kunci kontak, lalu ke *wiper switch* dan kemudian ke motor *wiper*. Pada saat wiper dioperasikan kemudian dimatikan (off) maka lengan *wiper* harus kembali ke posisi semula (posisi bawah) jangan sampai berhenti ditengah-tengah yang nantinya dapat mengganggu pandangan

pengendara. Sehingga diperlukan suatu sistem yang dapat membuat posisi *wiper* kembali ke posisi semula saat *switch wiper* di *off* kan.

## 2.2 Gambaran Umum Tentang Alat

Rancang bangun Alat bantu untuk pemasangan plafon merupakan sebuah rancangan yang bertujuan untuk mempermudah instalator dalam bekerja sehingga pemasangan plafon agar lebih efektif dan mengurangi resiko kerusakan / kecelakaan kerja.

Alat ini beroperasi dengan menggunakan sistem dinamo untuk mengatur naik turun nya yang dilalui dengan dibawah sistem dinamo sebagai penggerak nya agar lebih efisien untuk menaik turunkan plafon, dan juga dibagian kaki nya dilengkapi roda agar mempermudah pergerakan. Alat ini dirancang sedemikian rupa, yang dapat dipasang dan dilepas sehingga dapat disimpan tanpa memakan ruang.

## 2.3 Prinsip Kerja Alat

Jadi, proses kerja alat ini dilakukan dengan perakitan, dimulai dari bagian kaki dan bagian tiang bodi atas yang sudah dipasangkan dinamo, kemudian disambungkan ke badan/batang untuk penegak naik turun alat bantu plafon, yang terakhir dipasangkan penompang/*stoper* untuk penahan plafon/triplek. Untuk prinsip kerja alat ini untuk memegang/menahan plafon. Alat yang bertujuan mempermudah instalator dalam bekerja sehingga dapat meningkatkan efisiensi kerja. Ketika beroperasi alat ini menggunakan dinamo dan sistem tombol *up/down* untuk mengatur naik turun tiang penyangga rangka dudukan plafon. Juga mengubah energi dari AC ke DC. Dan dilengkapi roda untuk mempermudah gerakan. Alat ini tersebut dirancang sedemikian rupa, yang dapat dipasang dan dilepas (bongkar Pasang) sehingga dapat disimpan tanpa memerlukan tempat yang luas.

## 2.4 Komponen-Komponen yang Digunakan

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

### 2.4.1 Dinamo

Dinamo adalah perangkat yang menghasilkan daya listrik arus searah (DC) menggunakan *elektromagnetisme*. Disebut juga sebagai *generator*, namun istilah generator biasanya mengacu pada *alternator* yang menghasilkan daya listrik arus bolak-balik (AC), Sedangkan *Generator* adalah gambaran dari sebuah *alternator*, yaitu perangkat yang menghasilkan daya listrik arus bolak-balik (AC). Menggunakan *elektromagnetisme*.

### 2.4.2 Dinamo Wiper

Motor *Wiper* merupakan salah satu komponen sistem kelistrikan body pada kendaraan. *Wiper* berfungsi membersihkan kaca bagian depan maupun kaca bagian belakang (pada beberapa tipe kendaraan mobil) agar tidak mengganggu pandangan atau penglihatan dari pengemudi.

*Wiper* ini menjadi sangat penting pada saat terjadi hujan, *wiper* disini difungsikan untuk membersihkan kaca dari air hujan. Selain itu *wiper* juga berfungsi untuk membersihkan kaca dari kotoran-kotoran atau serangga yang menempel di kaca. Untuk membersihkan kotoran dengan maksimal maka *wiper* dikombinasikan dengan *washer*.

*Wiper* dioperasikan dengan cara memutar saklar *wiper*, biasanya terdapat dua kecepatan yaitu kecepatan lambat (*low*) dan kecepatan cepat (*high*), selain itu juga dilengkapi dengan *intermittent*.



**Gambar 2.2** Dinamo *Wiper*

### 2.4.3 Adaptor

Adaptor adalah sebuah rangkaian elektronika yang dapat mengubah tegangan AC menjadi DC. Rangkaian ini adalah alternatif pengganti dari sumber tegangan DC, misalnya batu baterai dan accumulator. Keuntungan dari adaptor dibandingkan batu baterai atau accumulator adalah sangat praktis berhubungan dengan ketersediaan tegangan karena adaptor dapat di ambil dari sumber tegangan AC yang ada di rumah, di mana pada jaman sekarang ini setiap rumah sudah menggunakan listrik. Selain itu, adaptor mempunyai jangka waktu yang tidak terbatas asal ada tegangan AC, tegangan AC ini sudah merupakan kebutuhan primer dalam kehidupan manusia.



**Gambar 2.3** Adaptor

#### 2.4.4 Roller

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



**Gambar 2.4** Roller

#### 2.4.5 Roda Karet

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



**Gambar 2.5** Roda Karet

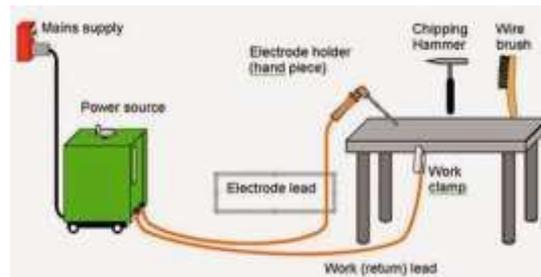
### 2.5 Alat yang digunakan

#### 2.5.1 Las Listrik

##### 1. Pengertian Las Listrik

Las listrik (las *lumer*) digunakan untuk menyambung beberapa bagian dari alat bantu 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 lebh 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 2.6** 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 mutal harus ada, fungsinya adaah 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.

### 2.5.2 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 berupa 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 2.7** Gerinda Tangan

### 2.5.3 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.



**Gambar 2.8** Bor Tangan

### 2.6 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 ditemukan

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 relatif rendah tetapi memberikan hasil yang memuaskan.

## 5. Pertimbangan khusus

Dalam pemilihan bahan ini ada hal 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.

### 2.6.1 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 membantu pada pemasangan plafon. Beberapa keunggulan besi hollow diantaranya adalah tahan api, anti rayap, anti karat, proses pemasangan yang cepat, dan harganya cukup terjangkau.



**Gambar 2.9** Besi *Hollow*

## 2.7 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.

### 2.7.1 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 :

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

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

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.

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

atau

$$Y = F \times L \div A \times \Delta L \dots\dots\dots(2.4 \text{ lit } 13)$$

Dimana:  $\varepsilon$  : Regangan

$\Delta L$  : Pertambahan panjang (mm)

L : Panjang mula-mula (mm)

F : Gaya (N)

Y : Modulus Young

A : Luas Penampang

### 2.7.2 Kestimbangan pada benda Tegar

Rumus-rumus kesetimbangan :

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

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

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

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)

### 2.7.3 Perhitungan Pengelasan

Rumus dasar dalam menghitung pengelasan ini adalah :

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

Dimana :  $\sigma_{geser}$  : Tegangan geser bahan (N/mm<sup>2</sup>)

F : Gaya yang bekerja

A : Luas penampang yang dikenai lasan

### 2.7.4 Perhitungan Mesin Bor

$$N = 1000 \times V_c \div \pi \times d \dots\dots\dots(2.9 \text{ Lit } 9 \text{ hal } 48)$$

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

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

Dimana : N : Putaran Mesin (rpm)

$T_m$  : Waktu Pengerjaan (menit)

L : Kedalaman Pemakanan =  $1 + 0.3d$

Sr : Ketebalan Pemakanan (mm/menit)

### 2.7.5 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

$$\rho = m / v \dots\dots\dots (2.8 \text{ lit } 15)$$

Dimana: m : Beban (kg/m<sup>3</sup>)

$\rho$  : 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>)

### 2.7.6 Perhitungan Kekuatan Motor Wiper

Motor listrik berfungsi sebagai tenaga penggerak yang digunakan untuk menggerakkan mata Pisau dan penjepit, daya dari mesin tersebut, yaitu daya yang diperlukan dalam proses pemotongan dan juga penjepitan benda (batang kayu). Jika  $n_1$  (rpm) adalah putaran dari motor listrik dan T (Nm) adalah torsi pada motor listrik, maka besarnya daya P (kW) yang diperlukan untuk menggerakkan sistem yaitu:

$$P = F \cdot R \times 2\pi \times N / 60 \dots\dots\dots (16. 16)$$

Dengan P = Daya Motor Listrik(Watt)

T = Torsi motor listrik (Nm)

N = Putaran motor listrik (rpm)

F = Gaya (N) S = Jarak (Meter)

$$P = V \cdot I \dots\dots\dots (17. 17)$$

Dengan P = Daya motor listrik (watt)

V = Voltase

I = Kuat arus (Ampere)

### 2.7.7 Perhitungan Kekuatan Sling

Rumus yang digunakan untuk menghitung kekuatan sling sebagai berikut :

$$SWL = 8 D^2 \dots\dots\dots(2.9 \text{ Lit } 3)$$

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

D : Diameter Sling (*inch*)