

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Alat Angkut**

Alat angkut adalah peralatan yang digunakan untuk memindahkan muatan yang berat dari satu tempat ke tempat lain dalam jarak yang tidak jauh, misalnya pada bagian atau departemen pabrik, pada tempat-tempat penumpukan bahan, lokasi konstruksi, tempat penyimpanan dan pembongkaran muatan dalam jumlah besar, serta jarak tertentu dengan arah pemindahan bahan *vertical*, *horizontal*, dan atau kombinasi antara keduanya.

Berbeda dengan alat transportasi yang memindahkan muatan (bisa berupa barang atau manusia) dengan jarak yang cukup jauh, alat pemindah bahan umumnya hanya digunakan untuk memindahkan muatan berupa bahan, hanya pada jarak tertentu. Untuk operasi muat dan bongkar muatan tertentu, mekanisme alat pemindah bahan dilengkapi dengan alat pemegang khusus atau secara manual.

Alat pemindah bahan mendistribusikan muatan keseluruhan lokasi didalam perusahaan, memindahkan bahan di antara unit proses yang terlibat dalam produksi, membawa produk (*finished product*) ke tempat produk tersebut akan dimuat, dan memindahkan barang dari satu lokasi ke lokasi lainnya.

#### **2.2 Macam-Macam Alat Angkut**

Didunia perindustrian berbagai macam peralatan angkut sangatlah di perlukan, selain sebagai penunjang kelancaran kegiatan operasional, alat alat angkut ini juga di gunakan agar dapat menghemat waktu pekerjaan. Karena semakin banyak waktu yang terbuang, maka kegiatan operasional juga tidak akan berjalan dengan baik. Berikut adalah beberapa macam peralatan angkut barang yang umum di gunakan dalam dunia perindustrian :

1. *Belt conveyer* berfungsi untuk mengangkut bahan-bahan industry yang berbentuk padat. Material padat yang diangkut tergantung kepada kapasitas material yang ditangani, ukuran, bentuk, sifat material, kondisi pengangkutan, jarak perpindahan material dan harga peralatan tersebut.



Gambar 2.1 *Belt Conveyor*

2. *Chain conveyer* merupakan alat transportasi horizontal untuk jasa angkut panjang. Umumnya chain conveyer digunakan untuk kapasitas yang besar di bandingkan dengan screw conveyer. Prinsip kerja alat ini adalah sprocket memutar rantai dan menghasilkan gerakan horizontal yang membawa produk secara horizontal.



Gambar 2.2 *Chain Conveyor*

3. *Screw conveyer* merupakan alat transportasi horizontal tertutup. Alat ini berupa poros yang di kelilingi oleh blade yang membentuk suatu helical spiral dan di pasan pada sebuah casing yang tertutup rapat. Prinsip kerja alat ini adalah mengalirkan produk dengan memutar poros hingga produk akan bergerak secara horizontal.



Gambar 2.3 *Screw Conveyor*

4. *Hand trolley* berfungsi sebagai alat angkut untuk memindahkan bahan yang di gerakan dengan cara manual. *Hand trolley* mempunyai kapasitas beban 150 kg. mempunyai dimensi platform 720mm x 480 mm, tinggi platform 140 + 720 mm.



Gambar 2.4 *Hand Trolley*

5. *Hand pallet* berfungsi sebagai alat angkut untuk memindahkan bahan yang umumnya digerakan dengan cara manual namun juga ada yang electric. *Hand pallet* mapu mengangkat beban yang cukup berat hingga mencapai 1 ton.



Gambar 2.5 *Hand Pallet*

6. *Hand stacker* berfungsi sebagai alat angkut untuk memindahkan bahan yang digerakan dengan cara manual dan electric. *Hand stacker* manual mempunyai kapasitas beban 1 ton dengan daya angkat hingga 1,4 meter.



Gambar 2.6 *Hand Stacker*

7. *Drum handler* merupakan alat angkut yang difungsikan untuk memudahkan penataan, pengangkatan dan pemindahan drum secara mudah, cepat dan efisien. Alat ini banyak sekali di gunakan pada pabrik-pabrik dan industry-industry bahan cair dan penempatannya kebanyakan didalam drum.

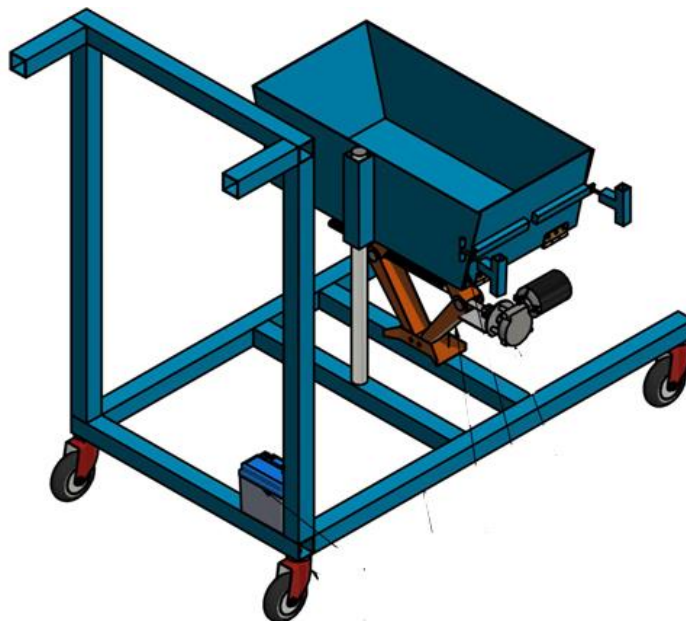


Gambar 2.7 *Drum Handler*

## 2.3 *Design Dan Fungsi*

### 2.3.1 *Design Alat Angkut Roda*

*Design* Alat angkut roda ini dibuat sebagai alat bantu dalam proses pengangkutann roda.



Gambar 2.8 *Design Alat Angkut Roda*

### **2. 3.2 Fungsi Alat Angkut Roda**

Berikut ini adalah beberapa fungsi dari Alat Angkut *Roda* yaitu:

1. Untuk memindahkan dan menahan roda(ban) mobil.
2. Untuk memudahkan operator dalam melepas dan memasang roda(ban) khususnya di bengkel-bengkel besar yang dituntut cepat dan aman(safety) dalam bekerja.
3. Untuk menjaga keselamatan operator.

### **2.4 Dasar Pemilihan Komponen**

Adapun hal-hal yang harus kita perhatikan dalam pemilihan komponen dalam pembuatan suatu alat adalah:

#### **1. Kekuatan komponen**

Yang dimaksud dengan kekuatan komponen adalah kemampuan dari material yang dipergunakan untuk menahan beban yang ada baik.

#### **2. Kemudahan Mendapatkan Material**

Dalam pembuatan rancang bangun ini diperlukan juga pertimbangan apakah material yang diperlukan ada dan mudah mendapatkannya. Hal ini dimaksudkan apabila terjadi kerusakan sewaktu-waktu maka material yang rusak dapat diganti atau dibuat dengan cepat sehingga waktu untuk pergantian alat lebih cepat sehingga alat dapat berproduksi dengan cepat pula.

#### **3. Fungsi dari Komponen**

Dalam pembuatan rancang bangun peralatan ini komponen yang direncanakan mempunyai fungsi yang berbeda – beda sesuai dengan bentuknya. Oleh karenanya perlu dicari material yang sesuai dengan komponen yang dibuat.

#### **4. Daya Guna yang Efisien**

Dalam pembuatan komponen permesinan perlu juga diperhatikan penggunaan material yang seefisien mungkin, dimana hal ini tidak mengurangi fungsi dari komponen yang akan dibuat. Dengan cara ini maka material yang akan digunakan untuk pembuatan komponen tidak

akan terbuang dengan percuma dengan demikian dapat menghemat biaya produksi. Oleh karena itu, diperlukanlah sebuah perhitungan ukuran mentah dari material untuk mengefisienkan penggunaan material dan meminimalkan bahan yang terbuang.

### **5. Kemudahan Proses Produksi**

Kemudahan dalam proses produksi sangat penting dalam pembuatan suatu komponen karena jika material sukar untuk dibentuk maka akan memakan banyak waktu untuk memproses material tersebut, yang akan menambah biaya produksi. Untuk itu perlu direncanakan aliran proses yang baik agar proses produksi berjalan dengan baik dan mudah untuk menekan biaya produksi.

Didalam suatu perencanaan alat, kita harus menentukan alat dan komponen yang kita gunakan dalam proses pembuatan. Sebelum memulai perhitungan, seseorang perencana haruslah terlebih dahulu memilih dan menentukan jenis material yang akan digunakan dengan tidak terlepas dari faktor-faktor yang mendukungnya. Selanjutnya untuk memilih bahan nantinya akan dihadapkan pada perhitungan, yaitu apakah komponen tersebut dapat menahan gaya yang besar, gaya terhadap beban puntir, beban bengkok, atau terhadap faktor tahanan tekanan. Juga terhadap faktor koreksi yang cepat atau lambat akan sesuai dengan kondisi dan situasi tempat, komponen tersebut digunakan. Didalam menentukan alat dan bahan yang akan kita gunakan nanti, beberapa faktor yang harus kita ketahui seperti ketersediaan, mudah dibentuk, harga yang relatif murah.

### **2.5 Data Komponen Yang Digunakan**

Dalam merencanakan suatu alat, kita harus mengetahui karakteristik ataupun sifat sifat dari bahan yang akan di gunakan. Berikut ini di uraikan bahan-bahan yang di pilih pada setiap komponen dari rancang bangun alat angkut roda menggunakan motor wiper, meliputi :

### 1. Besi *Hollow Stall / Hollow Baja Hitam*

Dalam perencanaan alat ini rangka merupakan bagian yang sangat penting, karena rangka berfungsi sebagai kaki yang menopang seluruh komponen dari alat ini. Besi *Hollow* adalah besi yang berbentuk kotak. Biasa digunakan untuk rangka pagar, tulangan pagar, kaki meja dan kursi, konstruksi kanopi minimalis, dll. Rangka yang akan digunakan adalah besi hollow dengan ukuran (40mm x 40mm x 2mm).



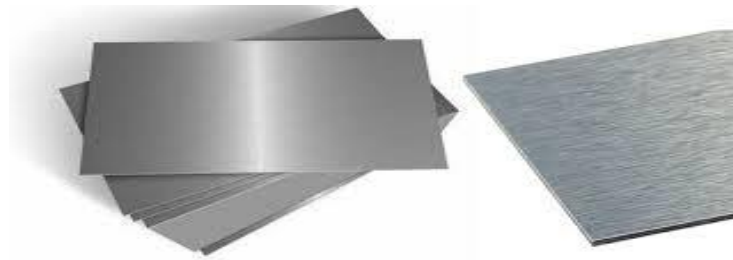
Gambar 2.9 Besi Hollow

### 2. Plat *Eser Hitam / Base Plate (Plat Besi)*

Kata plat sendiri dalam dunia konstruksi memiliki makna besi yang memiliki bentuk pipih. Maka plat hitam eser bermakna lembaran besi yang memiliki permukaan rata. Besi ini memiliki bentuk yang menyerupai triplek. Hanya saja bukan berbahan kayu melainkan berbahan besi atau baja.

Plat hitam eser memiliki ukuran standar 4 *feet* x 8 *feet* (sekitar 121cm x 243cm). Material ini juga memiliki spesifikasi yang beragam, mulai dari spesifikasi JIS G3131 SPHC , JIS G3101 SS400, dan ASTM A36. Ketiga spesifikasi ini sangat umum digunakan di dalam pasaran bahan konstruksi. Kemudian untuk ukuran ketebalan yang dapat ditemukan baik yang berasal lokal ataupun import berkisar 1,2mm hingga 200mm.





Gambar 2.10 Plat Eser

### 3. Motor Arus Searah (DC)

#### 3.1 Pengertian Motor Arus Searah (DC)

Motor arus searah adalah mesin yang mengubah energy listrik menjadi energy mekanis dan konstruksi motor dc sangat mirip dengan generator dc. Kenyataannya, mesin yang berkerja baik sebagai generator akan baik pula sebagai motor. Adapun salah satu contoh jenis motor arus searah (DC) dapat dilihat ada gambar dibawah ini:



Gambar 2.11 Motor Arus Searah (DC)

Motor arus searah adalah suatu mesin yang berfungsi mengubah tenaga listrik arus searah (listrik dc) menjadi tenaga gerak atau *mekanik*, dimana tenaga gerak tersebut berupa putaran dari padamotor.

Adapun bagian-bagian penting pada motor arus searah (dc) adalah:

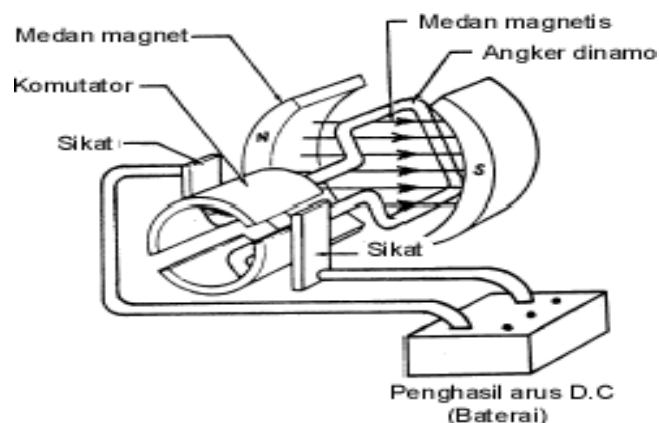
- a. Bagian yang tidak bergerak/rumah (*stationary*) yang disebut

*stator*.

b. Bagian yang bergerak (*rotaring*) yang disebut *rotor*.

### 3.2 Prinsip Kerja Motor Arus Searah (DC)

Daerah kumparan medan yang dialiri arus listrik akan menghasilkan medan magnet yang melingkupi kumparan jangkar dengan arah tertentu. Konversi dari energi listrik menjadi energi mekanik (motor), maupun sebaliknya berlangsung melalui medan magnet. Dengan demikian medan magnet disini selain berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan energi, sekaligus berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses perubahan energi dan daerah tersebut dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.12 Motor DC Sederhana

Mekanisme kerja untuk seluruh jenis motor secara umum :

Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya:

- Jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran/*loop*, maka kedua sisi *loop* yaitu pada sudut kanan medan magnet, akan mendapatkan gaya pada arah yang berlawanan.
- Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar/*torque* untuk memutar kumparan.

Motor-motor memiliki beberapa *loop* pada dinamonya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan.

#### 4. Kabel Listrik

Kabel listrik adalah media untuk mengantarkan arus listrik ataupun informasi. Bahan dari kabel ini beraneka ragam, khusus sebagai pengantar arus listrik, umumnya terbuat dari tembaga dan umumnya dilapisi dengan pelindung selain tembaga, ada juga kabel yang terbuat dari serat optik, yang disebut dengan fiber optic cable.



Gambar 2.13 Kabel Listrik

Penghantar atau kabel yang sering digunakan untuk instansi listrik penerangan umumnya terbuat dari tembaga. Pemakaian kabel harus disesuaikan dengan tegangan dan arus yang mengalir pada kabel tersebut. Berikut klasifikasi kabel :

- a. Penghantar pejal (*solid*), yaitu : penghantar yang terbentuk kawat pejal yang berukuran sampai  $10 \text{ mm}^2$ . Tidak dibuat lebih besar lagi dengan maksud untuk memudahkan penggulungan maupun pemasangannya.
- b. Penghantar berlilit (*stranded*) ; penghantarnya terdiri dari beberapa urat kawat yang berlilit dengan ukuran  $1 \text{ mm}^2 - 500 \text{ mm}^2$ .

- c. Penghantar serabut (*fleksible*) ;banyak digunakan untuk tempat-tempat yang sulit dan sempit, alat-alat *portable*, alat-alat ukur listrik dan pada kendaraan bermotor. Ukuran kabel ini antar  $0,5 \text{ mm}^2$  -  $400 \text{ mm}^2$ .
- d. Penghantar persegi (*busbar*) ;penampang penghantar berbentuk persegi empat.

## 5. Roda

Dalam perencanaan pembuatan alat ini menggunakan roda dengan ukuran  $\varnothing 3 \text{ inch}$ , sebanyak 4 buah.

RODA KARET WIPRO WITH NYLON PLAIN BEARING (WIPRO SERIES 696, 697, 698, 698DB) (RUBBER CASTER WITH STEEL CORE, NYLON PLAIN BEARING)						
SIZE						
3" (80x32)	112	40	100X80	80X60	13X9	80
4" (100x32)	122	40	100X80	80X60	13X9	100
5" (125x37,5)	162	40	100X80	80X60	13X9	130
6" (160x40)	186	47	141X110	105X78	13X11	200
8" (200x50)	228	58	141X110	105X78	13X11	230






697 (MATI)    698 (HIDUP)    698DB (HIDUP+REM)    696 (RODA ONLY)

Gambar 2.14 Roda

## 6. Aki

Akumulator (accu, aki ) adalah sebuah alat yang dapat menyimpan energy (umumnya energy listrik) dalam bentuk energy kimia. Aki merupakan sel yang banyak kit jumpai karena banyak di gunakan pada sepeda motor maupun monil. Aki termasuk sel sekunder, karena selain sederhana aki merupakan sel yang terdiri dari electrode Pb sebagai anode dan  $\text{PbO}_2$  sebagai katode dengan elektrolit  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .



Gambar 2.15 aki kering

## 7. Dongkrak gunting

Dongkrak gunting merupakan salah satu dongkrak mekanis, serta dongkrak gunting ini memiliki bentuk mirip gunting. Dongkrak gunting ini juga disebut dengan dongkrak ketupat atau dongkrak jembatan. Cara penggunaan dongkrak ini adalah dengan cara memutar poros ulir searah jarum jam untuk mengangkat frame kendaraan.

Kelebihan dongkrak ini adalah ukuran yang kecil sehingga tidak memakan tempat yang banyak serta perawatan dongkrak ini cukup mudah. Sedangkan kekurangan dongkrak ini adalah untuk mengoperasikannya membutuhkan tenaga yang lebih besar dari pada dongkrak jenis lain.



Gambar 2.16 dongkrak gunting

## 2.6 Rumus Perhitungan Pada Rancang Bangun

Dalam Proses pembuatan alat ini terdapat beberapa rumus yang digunakan untuk perhitungan, antara lain:

- Perhitungan Rumus Gaya

$$F = m \cdot g \dots\dots\dots (2.1, \text{Lit. 8, hal. 37})$$

Keterangan :

F = Gaya yang bekerja (N)

m = Beban yang diberikan (Kg)

g = Percepatan gravitasi (9,81m/s atau 10 m/s)

- Rumus menghitung massa hollow

$$m_{\text{hollow}} = \text{massa jenis besi} \times A \times M_{\text{hollow}} \dots\dots (2.3, \text{Lit. 8, hal. 37})$$

Keterangan :

Massa jenis besi = 0,0078 ( $\frac{\text{gr}}{\text{mm}^3}$ )

A = Luas Penampang ( $\text{mm}^2$ )

$M_{\text{hollow}}$  = Massa total hollow (m)

- Menghitung Momen Inersia *Hollow*

$$I = \frac{a^4 - b^4}{12} \dots\dots\dots (2.4, \text{Lit. 10})$$

Keterangan :

a = Dimensi permukaan luar (mm)

b = Dimensi permukaan dalam (mm)

- Menghitung Tegangan Geser

$$t_g = \frac{F}{A} \leq \bar{t}_g \dots\dots\dots (2.5, \text{Lit. 14})$$

Keterangan :

$t_g$  =Tegangan geser

F = Gaya pada beban yang diberikan (N)

$A = \text{Luas penampang (mm}^2\text{)}$

- Rumus Tahanan Bengkok

$$Wb = \frac{I}{y} \dots\dots\dots (2.7, \text{Lit. 14})$$

Keterangan :

$y$  = Luas Setengah Penampang dalam (mm)

$Wb$  = Tahanan Bengkok (mm<sup>2</sup>)

$I$  = Inersia (mm<sup>4</sup>)

- Rumus Momen Bengkok

$$MB = \frac{F \cdot L}{I} \dots\dots\dots (2.8, \text{Lit. 14})$$

Keterangan :

$F$  = Gaya pada beban yang diberikan (N)

$L$  = Panjang Material (m/mm)

$I$  = Momen Inersia (mm<sup>4</sup>)

- Rumus Tegangan Bengkok

$$\sigma b = \frac{MB}{WB} \dots\dots\dots (2.9, \text{Lit. 14})$$

Keterangan :

$Mb$  = Momen Bengkok (Kg/mm<sup>2</sup>)

$Wb$  = Tahanan Bengkok (mm<sup>2</sup>)

$\sigma b$  = Tegangan Bengkok (Kg/mm<sup>2</sup>)

- Perhitungan Pada Plat :

Hukum Newton 1, 2, dan 3:

$$\sum F = 0 \dots\dots\dots (2.10, \text{Lit. 9, hal. 107})$$

$$\sum F = m \times a \dots\dots\dots (2.11, \text{Lit. 9, hal. 110})$$

$$\sum F_{aksi} = \sum F_{reaksi} \dots\dots\dots (2.12, \text{Lit. 9, hal. 116})$$

Keterangan:

$\Sigma F$  = Jumlah Gaya (N)

F = Gaya (N)

M = Massa (Kg)

a = Percepatan (m/s<sup>2</sup>)

- Momen Inersia Plat :

$$1. I = \frac{1}{12} \times m (P^2 + L^2) \dots\dots\dots(2.13, \text{Lit. } 10)$$

Keterangan:

I = Inersia (Kg/mm<sup>2</sup>)

m = Massa Plat (Kg)

P = Panjang (mm)

L = lebar (mm)

- Jarak Titik Berat :

$$y = \frac{1}{2}P \dots\dots\dots(2.14, \text{Lit. } 15)$$

$$y = \frac{1}{2}t \dots\dots\dots(2.15, \text{Lit. } 15)$$

$$y = \frac{1}{2}l \dots\dots\dots(2.16, \text{Lit. } 15)$$

- Torsi motor

$$T = \frac{5252 \cdot P}{N}$$

Keterangan :

P = daya kuda motor (HP),

T = torsi motor (Nm)

N = kecepatan putar motor (Rpm)

5252 = konstanta



## 2.7 Proses Pembuatan

Pada proses pembuatan rancang bangun ini meliputi pembuatan komponen dari mesin atau yang akan dibuat sampai dengan proses perakitan, sehingga alat yang akan dibuat dapat berfungsi sesuai dengan diharapkan. Dalam proses pembuatan alat ini perlu dipertimbangkan mesin apa yang akan digunakan :

### 2.7.1 Perhitungan Mesin Bor

$$L = 1 + 0,3 \cdot d$$

$$N = \frac{1000 \cdot Vc}{\pi \cdot d} \dots\dots\dots(2.11, Lit.13)$$

Dimana :

N = Putaran benda kerja (Rpm)

Vc = Kecepatan potong (m/menit)

D = Diameter pahat bor (mm)

L = Panjang langkah (mm)

- Rumus perhitungan waktu pengerjaan

$$Tm = \frac{L}{Sr \cdot N} \dots\dots\dots(2.11, Lit.13)$$

$$L = la + l$$

Dimana :

Tm = Waktu pengerjaan (menit)

L = Kedalaman pengeboran (mm)

Sr = Ketebalan pemakanan (mm/menit)

la = Jarak Awal Pahat (mm)

## 2.8 Pengujian

Pengujian adalah proses yang dilakukan untuk mengetahui hasil dari rancang bangun “ALAT ANGKUT RODA MENGGUNAKAN MOTOR WIPER” pengujian ini merupakan salah satu langkah penting yang harus dilakukan untuk mengetahui apakah alat yang sudah dibuat sesuai dengan yang telah direncanakan dan sesuai dengan fungsinya.

### **2.9.1 Tujuan Pengujian**

1. Untuk menentukan jenis roda(ban) yang bisa digunakan pada Alat Angkut Roda
2. Untuk mengetahui perbandingan hasil jenis roda(ban) mobil mana yang lebih cocok dari segi ukuran roda pada saat pengoperasian Alat Angkut Roda ini.

### **2.9.2 Metode Pengujian**

Pengujian alat merupakan tahapan terpenting dalam membuat suatu alat. Karena dengan adanya suatu pengujian dapat mengetahui kinerja dari alat yang di rancang. Pengujian yang dilakukan meliputi pengambilan data hasil pengujian dengan cara menentukan jenis dan ukuran roda(ban) yang bisa digunakan pada Alat Pelepas dan Pemasang Roda.

## **2.9 Teori Dasar Perawatan dan Perbaikan**

Perawatan adalah suatu kombinasi dari berbagai tindakan yang dilakukan untuk menjaga suatu produk atau barang dalam memperbaikinya sampai pada kondisi yang dapat diterima. Berbagai bentuk kegiatan perawatan adalah:

- a. Perawatan terencana adalah perawatan yang diorganisir dan dilakukan dengan pemikiran ke masa depan, pengendalian dan pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya.
- b. Perawatan pencegahan adalah perawatan yang dilakukan pada selang waktu yang ditentukan sebelumnya atau terhadap kriteria lain yang diuraikan, dan dimaksudkan untuk mengurangi kemungkinan bagian-bagian lain yang tidak memenuhi kondisi yang bisa diterima.
- c. Perawatan korektif adalah perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki suatu bagian (termasuk penyetelan dan reparasi) yang telah terhenti untuk memenuhi suatu kondisi yang bisa diterima.
- d. Perawatan jalan adalah perawatan yang dapat dilakukan selama mesin dipakai.
- e. Perawatan berhenti adalah perawatan yang hanya dapat dilakukan selama mesin berhenti digunakan.

- f. Perawatan darurat adalah perawatan yang perlu segera dilakukan untuk mencegah akibat yang serius.

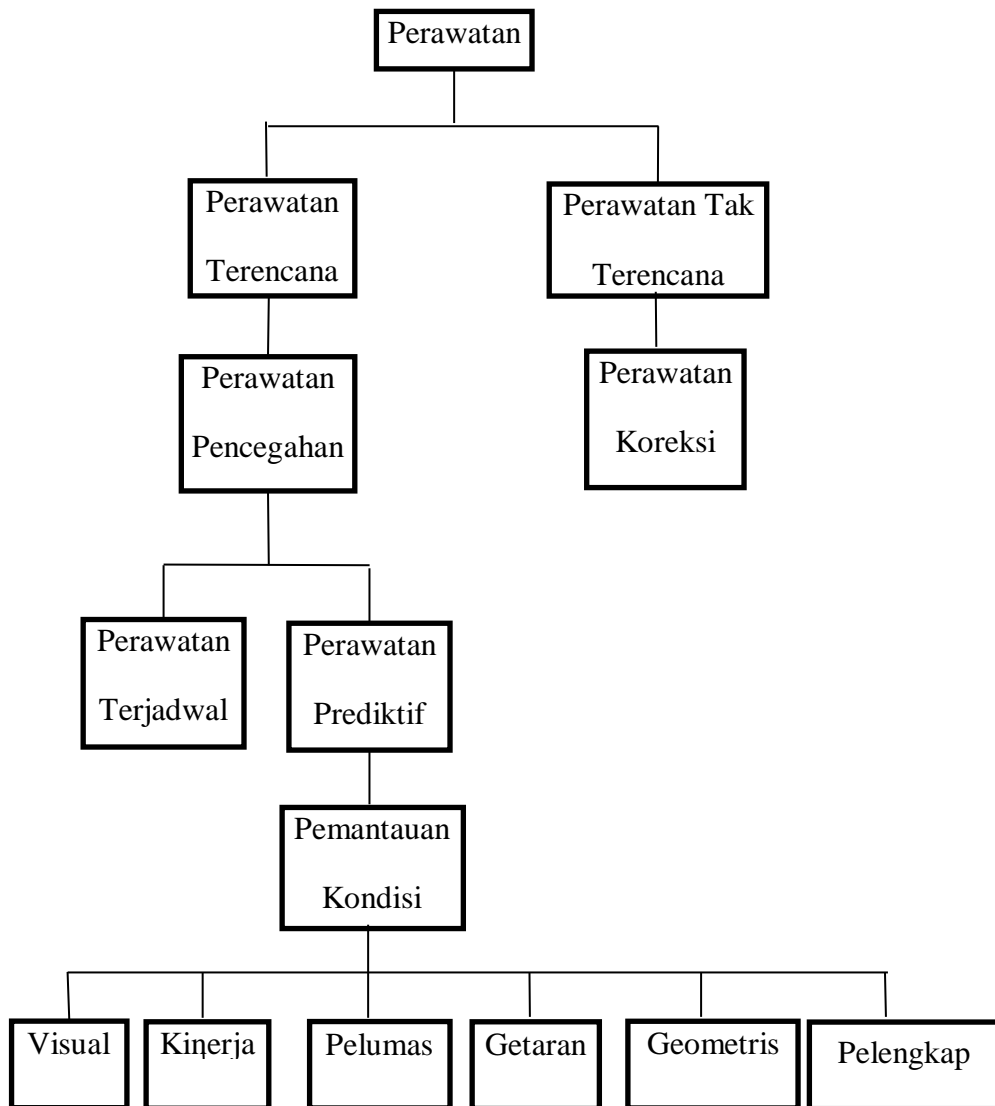


Diagram 2.1 Bagan Perawatan dan Perbaikan