

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Didalam sub bab ini, akan dibahas tentang teori-teori dasar yang dapat menunjang dalam perhitungan yang akan dibahas pada bab berikut ini. Teori-teori dasar ini diambil dari literatur-literatur yang ada hubungannya dengan rancang bangun ini. Adapun teori-teori dasar yang akan dibahas sebagai berikut :

2.1. Kaleng

Kaleng adalah lembaran baja yang disalut timah. Bagi orang awam, kaleng sering diartikan sebagai tempat penyimpanan atau wadah yang terbuat dari logam dan digunakan untuk mengemas makanan, minuman, atau produk lain. Dalam pengertian ini, kaleng juga termasuk wadah yang terbuat dari aluminium. Kaleng timah (*tin can*) merupakan pengembangan dari penemuan Nicolas Appert pada dasawarsa 1800-an. Produk ini dipatenkan oleh seorang berkebangsaan Inggris, Peter Durand pada 1810. Berkat penemuan produksi massal, pada akhir abad ke-19, kaleng timah menjadi standar produk konsumen. Timah dipilih karena relatif tidak beracun dan menambah daya tarik kemasan karena berkilat dan tahan karat. (sumber : <https://id.wikipedia.org/wiki/Kaleng>).

Setiap kaleng memiliki daya tekannya sendiri, terutama pada kaleng aluminium 330 ml. daya tekan dapat dicari dengan cara memberikan tekanan normal beban kaleng , tekanan normal yang diterima kaleng sebesar 6 kg.dimana kaleng 330 ml diuji dengan cara diberikan pembebanan normal dengan berat 62 kg dan diberikan gaya jatuh dari beban pada atas kaleng tersebut dengan jarak 450 mm. dengan diketahuinya daya tekan kaleng tersebut kita dapat menentukan motor yang kita pakai.

Daya tekanan yang dihasilkan terhadap kaleng dapat dicari dari persamaan berikut:

$$W = F.S \quad (2.1, \text{ lit. 1, hal.54})$$

Keterangan : $W = \text{usaha (Nm)}$

$F = \text{daya tekanan(N)}$

$S = \text{jarak (m)}$

2.2. Sepeda

Sepeda adalah salah satu alat transportasi yang memiliki roda dua, setang, tempat duduk dan sepasang pengayuh yang digerakkan kaki untuk menggerakannya. Selain sebagai alat transportasi, sepeda juga bisa dimanfaatkan untuk yang lainnya, Seperti dijadikan alat penyapu sampah, sebagai pompa air yang bertenaga sepeda, dan lain sebagainya. Dalam perencanaan rancang bangun ini, penulis memanfaatkan sepeda sebagai mesin penekan kaleng. Rangka sepeda bekas akan dipasang dengan motor listrik sebagai penggerak yang dihubungkan dengan *pulley* pada *gearbox*, selanjutnya *pulley* tersebut memutar *sprocket* kecil yang ada pada *gearbox* sehingga putaran pada *sprocket* akan memutar engkol sepeda yang telah terhubung dengan poros dan beban penekan sehingga terjadi penekanan.

2.3. Motor penggerak

Berfungsi sebagai sumber tenaga penggerak yang dihasilkan, kemudian akan diteruskan ke penggerak yang lain. Menentukan daya motor dipengaruhi oleh daya yang terjadi pada poros, *pulley* dan kecepatan putaran pada poros penggerak.

Daya motor adalah kemampuan untuk melakukan kerja persatuan waktu. Melalui daya dapat diketahui kekuatan dari sebuah motor. Untuk melakukan daya motor, yang dijadikan acuan adalah kemampuan mesin dalam memutar poros.

Dalam perencanaan rancang bangun mesin penekan kaleng ini, motor yang digunakan adalah motor listrik. Motor listrik dipilih karena lebih menguntungkan daripada menggunakan motor bakar. Adapun keuntungan penggunaan motor bakar adalah sebagai berikut :

1. Getaran yang ditimbulkan relatif halus (tidak terlalu bergoncang)
2. Tidak menimbulkan suara bising



Gambar 2.1. Motor listrik

(Sumber : lit.10)

Untuk mencari kecepatan pada motor listrik maka dapat digunakan persamaan dibawah ini :

$$V_c = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \quad (2.2, \text{ lit. 5, hal 166})$$

Keterangan : V_c = kecepatan(m/menit)

n = putaran(rpm)

d = diameter (mm)

Perhitungan untuk menentukan besar dan daya yang dibutuhkan bisa kita ketahui dengan mempergunakan persamaan rumus dibawah ini:

$$\text{Daya} = F \times V \quad (2.3, \text{ lit. 5, hal 54})$$

Dimana : F = gaya rata-rata mesin penekan kaleng (N)

V = kecepatan penekanan kaleng (m/s)

Sedangkan untuk mencari daya yang akan digunakan, dapat kita gunakan rumus dibawah ini :

$$P_d = P \cdot f_c \quad (2.4, \text{ lit. 5, hal 7})$$

Keterangan : P_d = daya rencana(kw)

P = daya yang dibutuhkan (kw)

f_c = factor koreksi (pada tabel 2.1 Faktor koreksi)

Tabel 2.1 Faktor koreksi

Daya yang akan ditransmisikan	f_c
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2 - 2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8 - 1,2
Daya normal	1,0 - 1,5

(Sumber Tabel : Ir. Sularso, MSME)

2.4. Gearbox

Pada dasarnya system transmisi *gearbox* merupakan alat atau mekanisme mentransmisikan daya transmisi daya dengan memakai system transmisi roda gigi adalah pemindahan daya yang dapat memberikan putaran tetap maupun putaran berubah sehingga banyak dipergunakan baik berskala besar maupun kecil. Pada perencanaan mesin ini penulis akan menggunakan gearbox dengan perbandingan 1:30.

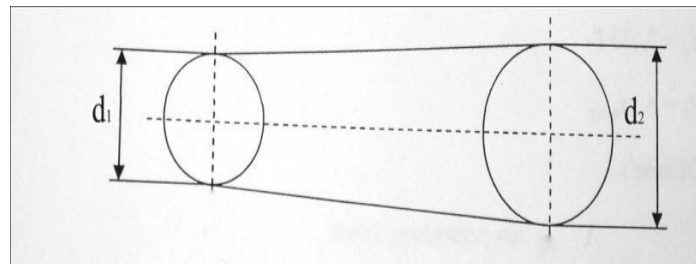


Gambar 2.2 gearbox

(sumber : lit.11)

2.5. Pulley

Merupakan suatu elemen mesin yang berfungsi untuk meneruskan putaran dari motor ke benda yang digerakkan dengan dihubungkan dengan sabuk. Dalam perencanaan pulley hal yang perlu kita ketahui adalah berapa besar putaran yang diterima pulley dari motor listrik serta ukuran salah satu diameter dari pulley.



Gambar 2.3. Sistem transmisi pada sabuk dan *pulley*

(Sumber : lit. 6)

Berdasarkan keterangan tersebut maka dapat digunakan rumus :

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{d_1}{d_2} \quad (2.5, \text{ lit. 5, hal.166})$$

Keterangan : d_1 = diameter *pulley* pada penggerak(mm)

d_2 = diameter *pulley* pada penggerak(mm)

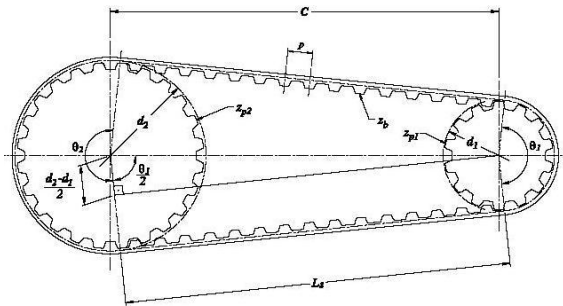
n_1 = putarn penggerak(rpm)

n_2 = putaran pulley yang digerakan(rpm)

2.6. Sabuk

Biasanya, sabuk dipakai untuk memindahkan daya antara dua poros yang sejajar. Poros harus terpisah pada suatu jarak minimum tertentu, yang tergantung pada pemakaian sabuk, agar bekerja secara efisien. Sabuk V (V-belt) terbuat dari kain dan benang, biasanya katun, rayon, atau nylon, dan diresapi dengan karet. Berbeda dengan sabuk datar, sabuk V dipakai dengan ikatan yang lebih kecil dan pada jarak sumbu yang lebih pendek.

Dalam merencanakan sabuk-V, jarak sumbu poros harus sebesar 1,5 sampai 2 kali diameter *pulley* besar. Di dalam perdagangan terdapat berbagai panjang sabuk-V. nomor nominal sabuk-V dinyatakan dalam panjang kelilingnya dalam inch. Putaran *pulley* penggerak dan yang digerakkan berturut-turut adalah n_1 (rpm) dan n_2 (rpm), dan diameter nominal masing-masing adalah d_p (mm) dan D_p (mm), serta perbandingan putaran u dinyatakan dengan n_2/n_1 atau d_p/D_p . Karena sabuk-V biasanya dipakai untuk menurunkan putaran, maka perbandingan yang umum dipakai ialah perbandingan reduksi i ($i > 1$).



Gambar 2.4. Perhitungan Panjang Keliling Sabuk.

(Sumber :lit. 16)

Untuk mencari rasio kecepatan sabuk-V maka dapat menggunakan rumus :

$$\frac{n_1}{n_2} = i = \frac{D_p}{d_p} = \frac{1}{u}; u = \frac{1}{i} \quad (2.6, \text{ lit. 5, hal 166})$$

Keterangan : n_1 = putaran *pulley* kecil (rpm)

n_2 = putaran *pulley* besar (rpm)

d_{p1} = diameter *pulley* 1 (mm)

d_{p2} = diameter *pulley* 2 (mm)

I = perbandingan reduksi

Dengan diketahuinya rasio kecepatan sabuk-V maka kita dapat menentukan kecepatan linear dari sabuk-V dengan menggunakan rumus :

$$V = \frac{\pi \cdot dp \cdot n1}{60 \times 1000} \quad (2.7, \text{ lit. 5, hal 166})$$

Keterangan : V = kecepatan (m/detik)
 n = putaran (rpm)
 d = diameter pulley (mm)

untuk mencari panjang sabuk-V yang direncanakan, maka dapat dicari dengan persamaan berikut :

$$L = 2 \cdot C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{4 \cdot C} (dp - Dp)^2 \quad (2.8, \text{ lit. 5, hal 170})$$

Keterangan : L = panjang sabuk (mm)
 C = jarak sumbu antar pulley (mm)
 Dp = diameter pulley besar (mm)
 dp = diameter pulley kecil (mm)

untuk mencari sudut kontak yang terjadi antara sabuk dan pulley dapat dicari dengan rumus :

$$\theta = 180 - \frac{57 (Dp - dp)}{c} \quad (2.9, \text{ lit. 5, hal 173})$$

Keterangan : Dp = diameter *pulley driven*
 dp = diameter *pulley driver*

C = jarak antara titik pusat *pulley driver* ke *pulley driver*

Untuk menghitung tegangan yang terjadi pada sabuk, terlebih dahulu dihitung torsi yang diakibatkan oleh putaran poros motor dengan menggunakan persamaan rumus dibawah ini :

$$Pd = \frac{(T_1 - T_2) V}{75} \quad (2.10, \text{ lit. 3, hal 664})$$

Keterangan : Pd = daya motor (kw)

T₁ = tegangan sabuk pada sisi kencang (N)

T₂ = tegangan sabuk pada posisi kendur (N)

$V =$ kecepatan linear sabuk (m/s)

2.7. Sprocket dan Rantai

Sprocket adalah roda bergerigi yang berpasangan dengan rantai, track, atau benda panjang yang bergerigi lainnya. Sproket berbeda dengan roda gigi; sproket tidak pernah bersinggungan dengan sproket lainnya dan tidak pernah cocok. Sproket juga berbeda dengan *pulley* di mana sproket memiliki gigi sedangkan puli pada umumnya tidak memiliki gigi. Sproket yang digunakan pada sepeda, sepeda motor, mobil, kendaraan roda rantai, dan mesin lainnya digunakan untuk mentransmisikan gaya putar antara dua poros di mana roda gigi tidak mampu menjangkaunya.

Rantai adalah elemen transmisi daya yang tersusun sebagai sebuah deretan penghubung dengan sambungan pena. Rancangan ini menyediakan *fleksibilitas* disamping juga memungkinkan rantai mentransmisikan gaya tarik yang besar. Ketika mentransmisikan daya antara poros-poros yang berputar, rantai berhubungan terpadu dengan roda bergerigi yang disebut sproket.

Untuk mencari panjang yang rantai yang akan digunakan, dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut :

$$L_p = \frac{z_1 + z_2}{2} + 2 \cdot cp + \frac{((z_2 - z_1 / 6,28))^2}{cp} \quad (2.11, \text{ lit. 5, hal 185})$$

Dimana:

$Z_1 =$ jumlah gigi *sprocket driver*

$Z_2 =$ jumlah gigi *sprocket driven*

$L_p =$ panjang rantai (mm)

$cp =$ jarak sumbu *sprocket* (mm)

2.8. Beban Penekan

Dalam perencanaan rancang bangun mesin penekan kaleng ini, beban penekan berfungsi sebagai penekan kaleng aluminium 330 ml. dengan memanfaatkan putaran dari motor listrik yang terhubung dengan *pulley* dan sabuk, selanjutnya putaran *pulley* akan memutar *sprocket* pada pedal sepeda yang telah terhubung dengan poros dan beban penekan hingga akhirnya terjadi gerakan maju-mundur dan terjadi penekanan pada kaleng oleh beban penekan.

Untuk mencari panjang langkah beban penekan untuk menekan kaleng aluminium maka dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$L = \frac{V \cdot 60}{N \cdot 2} \quad (2.12, \text{ lit. } 7)$$

Dimana :

V = kecepatan beban penekan (m/s)

L = panjang langkah beban penekan (m)

N = putaran pada sprocket (rpm)

2.9. *Ball Joint*

Ball joint adalah salah satu komponen yang terdapat pada mobil khususnya dibagian *understeel* atau kaki kaki mobil. Fungsi dari *ball joint* ini adalah untuk mengikat *knucle* atau as roda terhadap *arm*, baik yang ada pada *upper arm* yang kemudian disebut juga dengan upper joint, maupun yang ada pada *lower arm* yang biasa disebut dengan *lower joint* sehingga dapat mempertahankan posisi as roda pada tempatnya ketika mobil dibelokkan.

Pada perencanaan rancang bangun alat penekan kaleng ini, *ball joint* digunakan sebagai penghubung antara batang poros penekan dengan beban penekan serta untuk memungkinkan poros unuk melakukan gerakan naik turun agar dapat melakukan penekanan kaleng.



Gambar 2.5. Ball joint

(sumber : lit. 13)

2.10. Proses Permesinan

Proses permesinan adalah proses dimana proses ini merupakan proses pembentukan suatu produk dengan pemotongan, pengelasan, atau menggunakan mesin perkakas. Tujuan digunakan proses permesinan ialah untuk mendapatkan akurasi dibandingkan proses-proses yang lain seperti proses pengecoran, pembentukan dan juga untuk memberikan bentuk bagian dalam dari suatu objek atau benda tertentu.

2.10.1. Mesin bor

Mesin bor adalah mesin yang digunakan untuk membuat lubang pada sebuah material. Pengeboran juga dapat digunakan sebagai pengikis lubang yang ada sampai ukuran yang tepat, putaran mesin bisa dirumuskan sebagai berikut :

$$N = \frac{1000.v_c}{\pi.d} \quad (2.13, \text{ lit. 4 hal, 83})$$

$$T_m = \frac{L}{S_r.N}$$

Keterangan : N = putaran (rpm)

V_c = kecepatan potong benda (m/menit)

d = diameter mata bor (mm)

2.10.2. Gerinda

Mesin Gerinda adalah salah satu mesin perkakas dengan mata potong jamak, dimana mata potongnya berjumlah sangat banyak yang digunakan untuk mengasah/memotong benda kerja dengan tujuan tertentu. Prinsip kerja mesin gerinda adalah batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi pengikisan, penajaman, pengasahan, atau pemotongan. Berdasarkan hasil operasi penggerindaan, mesin gerinda dikelompokkan atas :

1. Mesin gerinda datar / *surface grinding machine*

Adalah mesin gerinda dengan teknik penggerindaan mengacu pada pembuatan bentuk datar, bentuk, dan permukaan yang tidak rata pada sebuah benda kerja yang berada di bawah batu gerinda yang berputar.

2. Mesin gerinda silinder / *cylindrical grinding machine*

Adalah jenis mesin gerinda dengan benda kerja yang mampu di kerjakan adalah benda dengan bentuk silinder

3. Mesin gerinda alat potong / *tool grinding machine*

Mesin ini hanya digunakan untuk pekerjaan presisi, yaitu menajamkan (mengasah) berbagai jenis cutting tool seperti mata pahat bubut, mata bor, dan lain-lain. Juga digunakan memperhalus (*finishing*) bentuk silinder, taper, internal, dan surface dari benda kerja yang mengharuskan ketelitian.

4. *Internal grinding machine*

Mesin gerinda ini digunakan untuk menggerinda bagian dalam (suatu lubang) suatu benda kerja seperti pada dinding dalam suatu silinder.

5. Mesin gerinda sabuk (*Abrasive belt grinding machine*)

Mesin gerinda sabuk merupakan mesin gerinda dengan abrasive menyerupai sabuk pada suatu konveyor. Sabuk abrasif terpasang vertikal, dimana masing-masing ujungnya dihubungkan dengan poros motor dan spindle *pulley*.

6. Mesin gerinda centreless (*centreless grinding machine*)

Mesin gerinda ini digunakan untuk menggerinda permukaan benda kerja silindris yang tidak mempunyai lubang senter.

Berdasarkan konstruksinya, mesin gerinda dikelompokkan menjadi:

1. Mesin gerinda berdiri

Mesin gerinda berdiri merupakan mesin gerinda yang terpasang pada kakinya yang tinggi. Mesin gerinda ini juga disebut dengan mesin gerinda lantai, karena diletakkan langsung pada lantai.

2. Mesin gerinda duduk (bench grinder)

Mesin gerinda duduk merupakan mesin gerinda yang pemasangannya dengan cara diikat dengan baut pada meja kerja. Mesin gerinda ini digunakan untuk mengasah perkakas potong berukuran kecil seperti mata bor, pahat dingin/pahat tangan, pahat bubut, dan pahat sekrap serta untuk penggerindaan benda kerja dengan pengurangan bahan yang kecil.

3. Mesin gerinda tangan

Mesin gerinda tangan merupakan mesin gerinda dengan gaya penggerak diteruskan dari engkol ke roda gerinda melalui transmisi roda gigi. Biasanya dipergunakan pada bengkel kecil atau untuk keperluan rumah tangga.

4. Mesin gerinda horizontal

Mesin gerinda ini digunakan untuk menggerinda benda kerja dengan bidang rata. Benda kerja dijepit pada meja yang

dapat bergerak lurus bolak-balik secara otomatis atau dengan gerakan tangan. Roda gerinda dapat digerakkan melintang meja dan naik turun.

Untuk menghitung waktu pengerjaan pada gerinda potong maka kita dapat menggunakan rumus :

Putaran pada mesin:

$$n = \frac{1000 \times V_c}{\pi \times d} \quad (2.14, \text{Lit.7, hal 102})$$

1. Proses pemotongan pada gerinda potong:

$$T_m = \frac{t_g \times l \times t_b}{S_r \times n} \quad (2.15, \text{Lit.18})$$

dengan n = Putaran Mesin (rpm)

T_m = Waktu pengerjaan (menit)

t_g = Tebal mata gerinda (2 mm)

l = Panjang bidang pemotongan (mm)

t_b = Ketebalan benda kerja (mm)

S_r = Ketebalan pemakanan (mm/putaran)

2.10.3. Pengelasan

Pengelasan (welding) adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan sambungan yang kontinyu. Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam konstruksi sangat luas, meliputi perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, pipa pesat, pipa saluran dan sebagainya. Disamping untuk pembuatan, proses las dapat juga dipergunakan untuk reparasi misalnya untuk mengisi lubang-lubang pada coran. Membuat lapisan las pada perkakas mempertebal bagian-bagian Yang Sudah

aus, dan macam-macam reparasi lainnya. Pengelasan bukan tujuan utama dari konstruksi, tetapi hanya merupakan sarana untuk mencapai ekonomi pembuatan yang lebih baik. Karena itu rancangan las dan cara pengelasan harus betul-betul memperhatikan dan memperlihatkan kesesuaian antara sifat-sifat las dengan kegunaan konstruksi serta kegunaan disekitarnya. Untuk mengetahui waktu yang diperlukan untuk mengelas, maka kita dapat menggunakan rumus :

$$T_w = \frac{V_w \times l_w}{V_c \times F_o} \quad (2.16, \text{lit.19})$$

dengan, T_w = Waktu pengelasan (menit)

V_w = Kecepatan pengerjaan rata-rata (44,5 menit/m)

l_w = Panjang Pengelasan (m)

V_c = Konsumsi rata-rata

F_o = Faktor Operasi

Tabel 2.2 Ukuran dan arus elektroda

Ukuran (mm)	Diameter	2,0	2,6	3,2	4,0	5,0
	Panjang	300 mm	350 mm	350 mm	400 mm	400 mm
Besar arus listrik	Ampere	30-80	60-110	80-140	120-190	160-230

(Sumber :lit. 8)

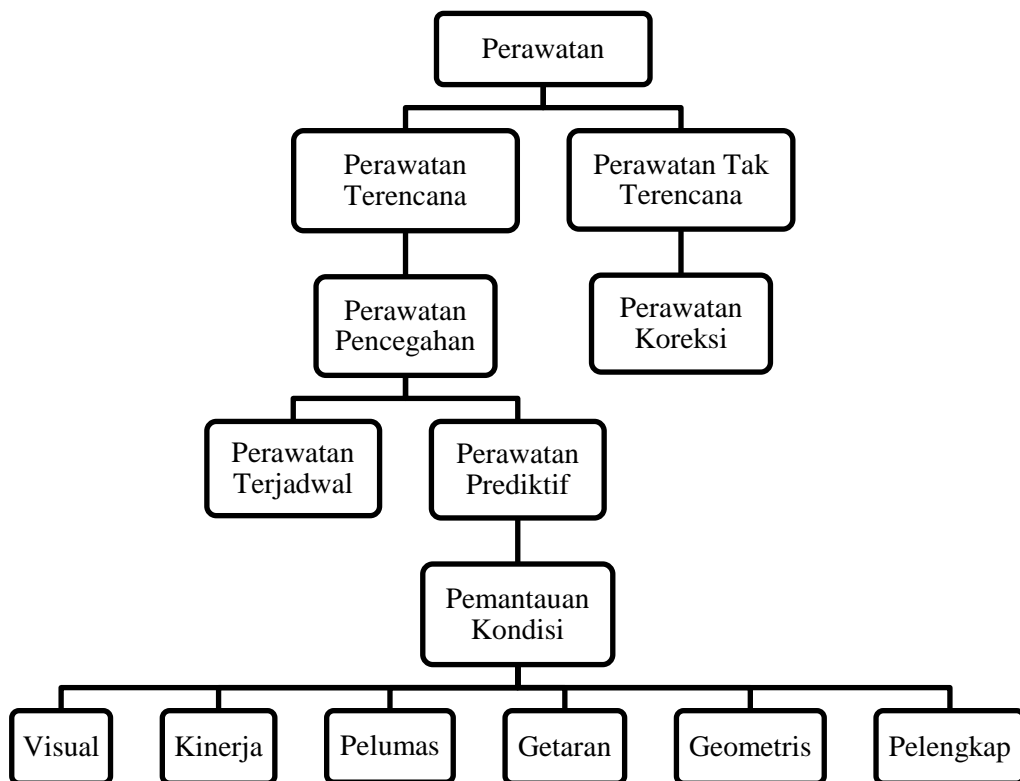
2.11 Teori Dasar Perawatan dan Perbaikan (M & R)

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 pemeliharaan (gambar 2.11) adalah:

- a. Pemeliharaan terencana adalah pemeliharaan yang diorganisir dan dilakukan dengan pemikiran ke masa depan, pengendalian dan pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya.

- b. Pemeliharaan pencegahan adalah pemeliharaan 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.



Gambar 2.6 Bagan Perawatan dan Perbaikan
(Sumber : diolah)