

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Pengertian Umum *Compactor*

*Compactor* adalah alat berat yang digunakan untuk memadatkan tanah atau material sedemikian hingga tercapai tingkat kepadatan yang diinginkan. Dari beberapa komponen yang terdapat pada *compactor*, salah satunya adalah roda, yang berhubungan langsung dengan tanah yang dipadatkan. Jenis roda tersebut biasanya terbuat dari besi secara keseluruhan atau ditambahkan pemberat berupa air atau pasir. Ada juga yang ditarik dengan alat penarik seperti *bulldozer*, atau bisa menggunakan mesin penarik sendiri, yang berukuran kecil bisa menggunakan tangan dengan mengendalikannya ke arah yang akan dipadatkan. Untuk pemadatan pengaspalan biasanya menggunakan *road roller*, *tire roller*, tetapi untuk pemadatan tanah biasanya menggunakan *sheep foot roller* atau *drum roller*.

Terdapat tiga faktor yang mempengaruhi proses pemadatan yaitu berikut ini:

- Gradasi material yang akan dipadatkan
- Kadar air dari material (*moisture content*)
- Usaha pemadatan (*compactive effort*)



Gambar 2.1 *Compactor*

Sumber: Lit 16

## B. Jenis-jenis *Compactor*

*Compactor* dapat dibedakan menjadi beberapa bagian, antara lain sebagai berikut:

### 1. *Smooth Steel Roller*

*Smooth steel roller* adalah jenis penggilas dengan permukaan roda yang terbuat dari baja rata. Umumnya digerakkan dengan *power unit* yang bersatu (*selfpropelled*). Ditinjau dari konfigurasi roda penggilasnya, *compactor* jenis ini dibedakan atas:

#### a. *Three Wheel Roller*

*Three wheel roller* ini sering juga disebut *Macadam roller*, karena jenis ini sering digunakan dalam usaha-usaha pemadatan material yang berbutir kasar. Untuk menambah bobot dari *three wheel roller* ini, maka roda silinder yang kosong diisi dengan zat cair (minyak atau air) atau kadang-kadang juga diisi dengan pasir. Pada umumnya berat *compactor* ini berkisar antara 6 -12 ton. Penambahan bobot akibat pengisian zat cair pada roda silinder dapat meningkatkan beratnya 15% - 35%.



Gambar 2.2 *Three Wheel Rollers*  
Sumber: Lit. 16

b. *Tandem Roller*

Jenis lain dari *smooth steel roller* adalah *tandem rollers* yang terdiri atas berporos 2 (*two axle*) dan berporos 3 (*three axle tandem rollers*). Penggunaan dari penggilas ini umumnya untuk mendapatkan permukaan yang agak halus, misalnya pada penggilasan aspal beton dan lain-lain. *Tandem roller* ini memberikan lintasan yang sama pada masing-masing rodanya, beratnya antara 8 - 14 ton, penambahan berat yang diakibatkan oleh pengisian zat cair (*ballasting*) berkisar antara 25% - 60% dari berat penggilas. Untuk mendapatkan penambahan kepadatan pada pekerjaan penggilasan biasanya digunakan *three axle tandem roller*. Sebaiknya *tandem roller* jangan digunakan untuk menggilas batu-batu yang keras dan tajam karena akan merusak roda-roda penggilasnya.



Gambar 2.3 *Tandem Roller*  
Sumber: Lit.16

c. *Vibration Roller*

Versi lain dari tandem roller adalah *vibration roller* (penggilas getar). *vibration roller* mempunyai efisiensi pemadatan yang sangat baik. Alat ini memungkinkan digunakan secara luas dalam tiap jenis pekerjaan pemadatan. Efek yang diakibatkan oleh *vibration roller* adalah gaya dinamis terhadap tanah.

Dalam proses pemadatan yang dilakukan dengan menggunakan *vibration roller*, perlu diperhatikan faktor-faktor berikut:

- Frekuensi getaran
- Amplitudo getaran
- Gaya sentrifugal yang bekerja.

Sistem pendorong, vibrasi dan sistem mengemudi dioperasikan oleh tekanan hidrostatik, untuk menjamin penanganan yang termudah.

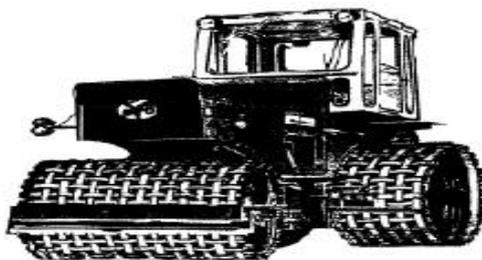


Gambar 2.4 *Vibration Roller*

Sumber: Lit.16

## 2. *Mesh Grid Roller*

Penggilas jenis lain adalah *mesh grid roller* dimana roda penggilasnya dibuat seperti bentuk anyaman. Penggilas ini memberi efek "pemadatan dari bawah" yang dikarenakan bentuk roda penggilasnya. *Mesh grid roller* optimal digunakan untuk menggilas lapisan tanah yang berbutir kasar.



Gambar 2.5 *Mesh Grid Roller*

Sumber: Lit. 16

## 3. *Pneumatic Tired Roller*

Roda-roda penggilas ini terdiri atas roda-roda ban karet yang dipompa(*pneumatic*) Susunan dari roda muka dan roda belakang selang-seling sehinggabagian yang tidak tergilas oleh roda bagian depan akan digilas oleh roda bagiandepan akan digilas oleh roda bagian belakang. Roda-roda ini menghasilkan“*kneading action*” (tekanan) terhadap tanah sehingga membantu konsolidasitanah.

*Pneumatic tired roller* sangat cocok digunakan pada pekerjaanpenggikaasan bahan granular, juga baik di gunakan pada penggilasan lapisan *hotmix* sebagai “penggilas antara”. Sebaiknya tidak digundkan untuk menggilaslapisan yang berbatu dan tajam karena akan mempercepat kerusakan pada roda-rodanya. Bobotnya dapat ditingkatkan dengan mengisi zat cair atau pasir padadinding-dinding mesin. Jumlah roda biasanya 9 sampai 19 buah, dengankonfigurasi 9 buah (4 roda depan dan 5 roda belakang), 11 buah (5 roda depan dan6 roda belakang), 13 buah (6 roda depan dan 7 roda belakang), 15 buah (7 rodadepan dan 8 roda belakang).



Gambar 2.6 *Pneumatic Tired Roller*

Sumber: Lit.16

#### 4. *Sheep Foot Roller*

Prinsip dari *sheep foot roller* adalah sebuah silinder yang di bagian luarnya dipasang kaki-kaki. Pada kaki-kaki ini terjadi tekanan yang tinggi, sehingga kakikaki ini masuk ke dalam tanah dan memberikan efek "pemadatan dari bawah". *Sheep foot roller* ini baik digunakan untuk tanah berpasir dengan sedikit mengandung lempung, juga untuk tanah yang plastis dan kohesif. Sangat efektif digunakan untuk memadatkan material lepas dengan tebal lapisan antara 15 – 25cm. Selain *sheep foot roller* dengan tarikan (*towed*) juga terdapat *sheep foot roller* yang bermesin yang dapat bergerak sendiri dengan kecepatan mencapai sekitar 32km/jam. Untuk *sheep foot roller* yang ditarik, jika tenaga traktor penariknya cukup besar, biasanya ditarik beberapa jauh, berjajar ke samping, satu garis atau kombinasi keduanya. Ukuran *sheep foot roller* ini antara 3 - 5 ton, namun ada juga yang 12 - 30 ton.



Gambar 2.7 *Sheep Foot Roller*

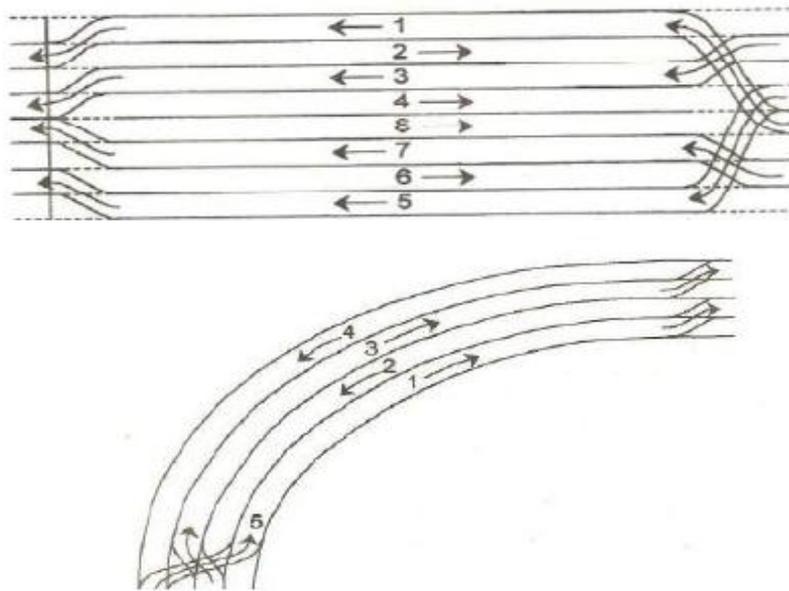
Sumber: Lit.16

#### C. Cara Kerja *Compactor*

Pada kebanyakan *roller*, susunan roda adalah dengan *guide roll* berada di depan dan *drive roll* di belakang, sehingga operator menghadap ke *guide roll* di depan, tetapi mudahnya kita anggap bahwa *roller* bergerak maju bila berjalan ke arah *guide roll*.

Untuk menjaga kemiringan pada potongan melintang badan jalan, maka pekerjaan dimulai dengan jalur jalur tepi yang terendah. Hal ini karena bahanyang digilas mempunyai kecenderungan untuk menggeser ke tepi bawah.

Denganmemampatkan lebih dulu bagian bawah, penggeseran tanah akan tertahan olehjalur jalur yang sudah dipampatkan. Untuk berpindah jalur, sangat dianjurkanpada waktu *roller* berjalan maju, hal ini untuk menghindari agar *guide roll* tidaktertarik menggeser kearah jalannya *drive roll* dan merusak permukaan lapisanlapisan yang sudah dibentuk permukaannya.



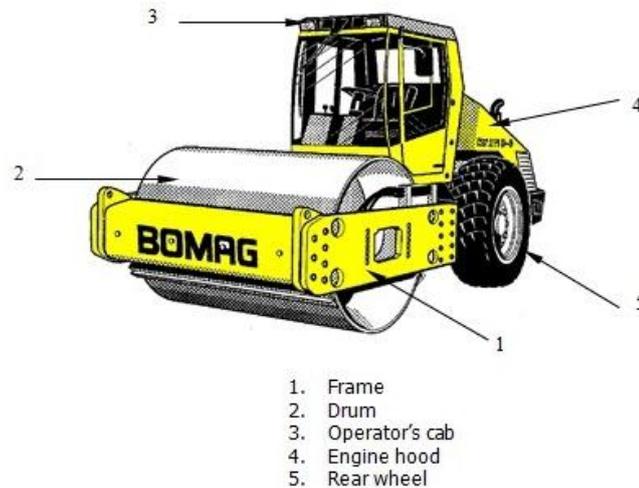
Gambar 2.8 Cara Kerja *Compactor* pada Jalan Lurus dan Membelok

Sumber: Lit. 17

Pola penggilasan pada compactor di bawah seluruh lebar jalan dapatdijalani dalam 8 lintasan (*pass*), *pass* ke 9 *roller* kembali menuju ke alur yang pertama. Pengulangan ini dilakukan terus menerus sampai jumlah *pass* yang diperlukan untuk mencapai pemampatan yang dikehendaki pada tiap jalur sudah terpenuhi. *Overlap* pada arah memanjang (A) juga perlu diberikan, karena dalam arah belok, *roller* ini jumlah *pass* yang diberikan lebih sedikit dan pada yang dibagian lurus. Pada gambar 6.8 (b) adalah pada penggilasan

pada tikungan jalan, *pass* pertama dimulai dan bagian bawah (bagian lintasan yang dalam) menuju ke bagian atas (bagian lintasan luar). Untuk lintasan lintasan berikutnya diulangmulai dari lintasan pertama lagi.

#### D. Bagian-bagian *Compactor*



Gambar. 2.9 Bagian-Bagian *Compactor*

Sumber: Lit. 16

##### 1. *Frame*

*Frame* berfungsi sebagai pelindung drum dari benturan yang terjadi dari arah depan dan samping pada saat proses pemadatan sekaligus sebagai kerangka dari *drum* tersebut. *Frame* juga berfungsi sebagai *scrap* untuk membersihkan material yang lengket pada drum.

##### 2. *Drum*

*Drum* adalah komponen utama pada *compactor* yang berfungsi untuk memadatkan tanah atau material lainnya dengan gerakan menggelinding.

##### 3. *Operator Cabin*

Berfungsi sebagai ruangan tempat operator mengoperasikan dan mengendalikan *compactor* tersebut. Dibuat se-nyaman mungkin agar operator tidak mudah lelah dalam melakukan proses pemadatan yang membutuhkan waktu lama.

#### 4. *Engine Hood*

Berfungsi sebagai penutup sekaligus pelindung mesin dari benturan atau keadaan yang tidak diinginkan.

#### 5. *Rear Wheel*

*Rear wheel* berfungsi sebagai penunjang beban sekaligus sebagai poros penggerak yang diterima dari mesin.

### **E. Dasar Pemilihan Bahan**

Di dalam merencanakan suatu alat perlu sekali memperhitungkan dan memilih bahan-bahan yang akan digunakan, apakah bahan tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan baik itu secara dimensi ukuran ataupun secara sifat dan karakteristik bahan yang akan digunakan. Berdasarkan pemilihan bahan yang sesuai maka akan sangat menunjang keberhasilan dalam perencanaan tersebut, adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan bahan, yaitu:

#### 1. Sifat Mekanis Bahan

Dalam perencanaan perlu diketahui sifat mekanis dari bahan, hal ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dalam penggunaan bahan. Dengan diketahuinya sifat mekanis dari bahan maka akan diketahui pula kekuatan dari bahan tersebut. Dengan demikian akan mempermudah dalam perhitungan kekuatan atau kemampuan bahan yang akan dipergunakan pada setiap komponen. Tentu saja hal ini akan berhubungan dengan beban yang akan diberikan pada komponen tersebut. Sifat-sifat mekanis bahan yang dimaksud berupa kekuatan tarik, tegangan geser, modulus elastisitas dan sebagainya.

#### 2. Sifat Fisis Bahan

Sifat fisis bahan juga perlu diketahui untuk menentukan bahan apa yang akan dipakai. Sifat fisis yang dimaksud disini seperti: ketahanan terhadap korosi, titik lebur, koefisien muai panas.

### 3. Sifat Teknis

Sifat Teknis merupakan sifat yang sangat berperan dalam pemilihan material dimana sifat teknis adalah kemampuan material untuk mudah dibentuk atau diproses. Produk dengan kekuatan yang tinggi dapat dibuat dengan proses pembentukan, misalnya dengan pengerolan atau penempaan. Produk dengan bentuk yang rumit dapat dibuat dengan proses pengecoran. Sifat-sifat teknis diantaranya sifat mampu las, sifat mampu cor, sifat mampu mesin dan sifat mampu bentuk.

### 4. Harga Relatif Murah

Untuk membuat komponen-komponen yang direncanakan maka diusahakan bahan-bahan yang akan digunakan harganya harus semurah mungkin dengan tanpa mengurangi karakteristik dan kualitas bahannya. Dengan demikian dapat mengurangi biaya produksi dari komponen yang direncanakan.

## F. Rumus Yang Digunakan Dalam Perencanaan

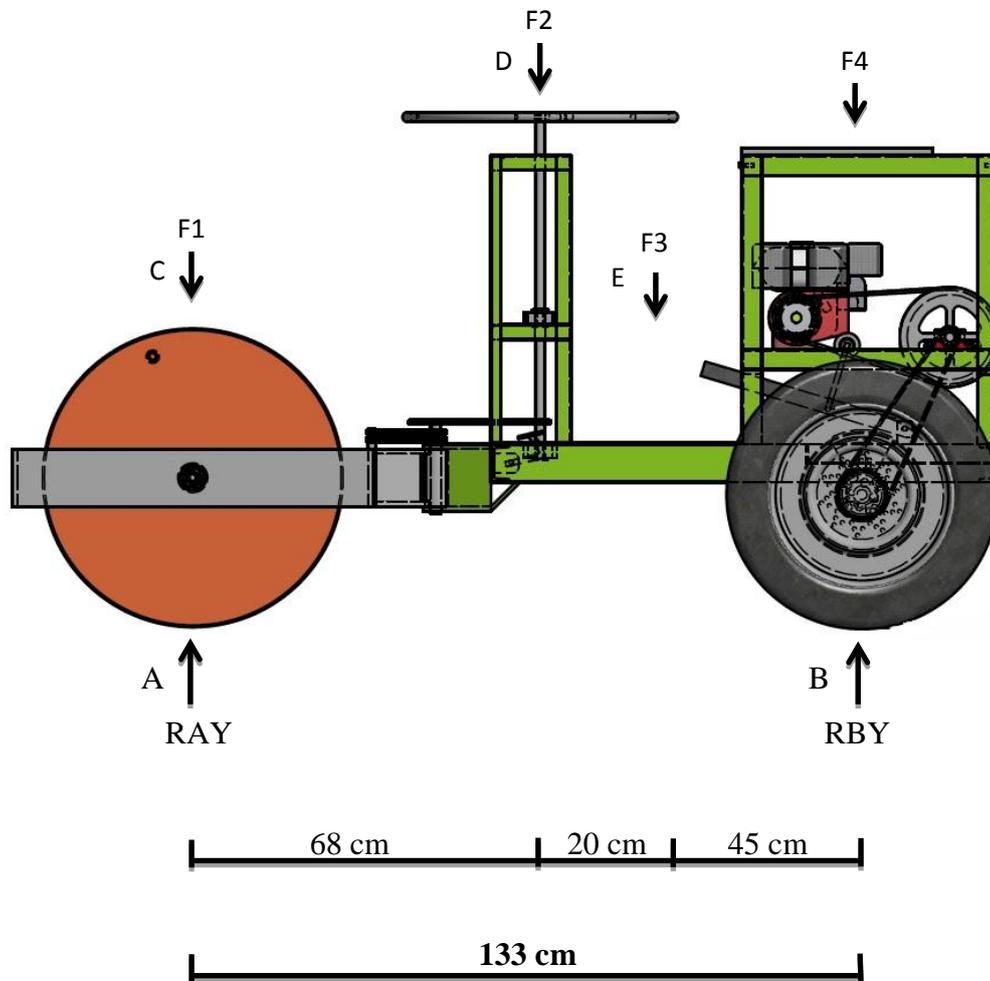
### 1. Rumus Perhitungan Daya Penggerak ( Motor Bensin )

Dalam menggerakkan *compactor* yang dirancang, dipilihlah motor bensin sebagai penggerakannya. Kemudian diteruskan oleh puli, sabuk, poros, pinion *gear*, rantai dan *gear* yang terpasang di poros roda.

Rumus untuk mencari daya motor bensin yang dibutuhkan yaitu:

Kecepatan pemadatan yang paling baik adalah 20 km/jam atau 5,56 m/s untuk ukuran *compactor* 8-14 ton. (Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi: Ir.Susy Fatena Rostiyanti, M.Sc.)

➤ Free Body Diagram



Keterangan :

F1 (drum)	: 329,4 kg
F2 (steering)	: 10 kg
F3 (kaki penumpang)	: 10 kg
F4 (mesin + penumpang maks. 100 kg)	: 20 kg + 100 kg

➤ Gaya yang diterima pada setiap ban

$$= \frac{RBY}{2} \quad \text{Keterangan :}$$

RBY : Gaya pada titik B

➤ Torsi Pada Roda

$$TR = F \times r$$

Keterangan :

TR : Torsi Roda      r : Jari-jari roda

F : Beban

➤ Torsi Pada Sprocket

$$TS = F \times r$$

Keterangan :

TR : Torsi Roda      r : Jari-jari roda

F : Beban

➤ Gaya Pada Rantai Gear

$$Fk = \frac{2 \times T}{Dp}$$

Keterangan :

Fk : Faktor Kencang      T : Torsi

Dp : Diameter Pinion Gear

➤ Torsi Pada Pinion Gear

$$T = \frac{Fk \times Dp}{2}$$

Keterangan :

T : Torsi      Fk : Faktor Kencang

Dp : Diameter Pinion Gear

➤ Torsi Pada Pulley 1

$$\text{Faktor Kencang} = \frac{2,5 \times T}{D}$$

$$\text{Faktor Kendor} = \frac{T}{2 \times D}$$

Keterangan :

T : Torsi

D : Diameter Pulley 1

➤ Torsi Pada Pulley 2

$$T1 = \frac{\text{Faktor Kencang} \times D}{2,5}$$

$$T2 = \text{Faktor Kendor} \times 2 \times D$$

Keterangan :

T1 : Torsi 1

T2 : Torsi 2

D : Diameter Pulley 2

➤ Daya Yang Diperoleh

$$P = T \times \frac{2 \times \pi \times n}{60}$$

Keterangan :

T = Torsi (Nm)

P = daya (watt)

n = banyak putaran (rpm)

2. Rumus Perhitungan Berat Rangka

Rangka berfungsi sebagai penopang berat dan beban kendaraan, mesin, serta penumpang. Bahan rangka adalah logam fero (besi) berbentuk U dan L.

$$W_r = p \times l \times t \times \text{bjb} \quad (2.3, \text{Lit 4})$$

Dimana :  $W_r$  = Berat rangka (kg)

p = panjang (m)      t = tinggi (m)

l = lebar (m)      bjb = berat jenis besi ( $7850 \text{ kg/m}^3$ )

3. Rumus Perhitungan Berat Drum

Drum berfungsi untuk memadatkan dengan gerak menggelinding. Drum berbentuk tabung dengan ukuran panjang 900 mm dan  $\emptyset$  600 mm. Drum dibuat dari plat 5 mm. Bahan drum adalah plat logam fero (besi).

a) Berat plat selimut drum

$$W_{sd} = \pi \times p \times d \times t \times \text{bjb} \quad (2.4, \text{Lit 4})$$

Dimana :  $W_{sd}$  = berat selimut drum (kg)

p = panjang (m)      t = tebal (m)

d = diameter (m)      bjb = berat jenis besi ( $7850 \text{ kg/m}^3$ )

b) Berat plat penutup drum

$$W_{pd} = \pi \times r^2 \times t \times 2 \times bjb \quad (2.5, \text{Lit 4})$$

Dimana :  $W_{pd}$  = berat penutup drum (kg)

$r$  = jari-jari (m)     $bjb$  = berat jenis besi ( $7850 \text{ kg/m}^3$ )

$t$  = tebal (m)

c) Berat air yang dapat diisi pada drum

$$V_d = \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \times t \times bja \quad (2.6, \text{Lit 4})$$

Dimana :  $V_d$  = volume drum ( $\text{m}^3$ )     $t$  = tinggi (m)

$d$  = diameter (m)     $bja$  = berat jenis air ( $1000 \text{ kg/m}^3$ )

d) Total Berat Drum

$$\text{Total} = W_{sd} + W_{pd} + V_d \quad (2.7, \text{Lit 4})$$

Dimana :  $W_{sd}$  = berat plat selimut drum

$W_{pd}$  = berat plat penutup drum

$V_d$  = berat air yang dapat diisi pada drum

#### 4. Rumus Perhitungan Berat *Frame* Drum

Perhitungan berat *frame* drum dengan bentuk persegi panjang.

Bahan *frame* drum adalah plat logam ferro (besi).

Berat *frame* drum dirumuskan :

$$W_{fd} = \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tebal (m)} \times \text{berat jenis besi} \quad (2.8, \text{Lit.4})$$

Dimana :  $W_{fd}$  = berat *frame* drum (kg)

#### 5. Rumus Perhitungan Kekuatan Rangka dan Poros

Momen bengkok adalah sebuah momen (gaya x jarak) yang dapat mengakibatkan suatu komponen atau poros mengalami bengkok. Akibat bengkok maka serat pada salah satu sisi akan tertarik dan serat pada sisi yang lain akan tertekan. Jadi sebenarnya tegangan bengkok tidak lain adalah tegangan tarik atau tegangan tekan yang terjadi pada serat yang berlawanan dalam satu penampang.

Bila sebuah poros mendapatkan momen bengkok sebesar  $M$ , maka tegangan bengkok yang terjadi pada serat terluar ( $\sigma$ ) adalah:

$$\sigma = \frac{M.y}{I_x} \quad (2.9, \text{Lit. 7: hal 12})$$

Dimana :  $\sigma$  = tegangan bengkok ( $\text{N/mm}^2$ )

$M$  = momen bengkok ( $\text{Nmm}$ )

$I_x$  = momen inersia luasan linier ( $\text{mm}^4$ )

$y$  = jarak antara titik pusat penampang keserat terluar  
( $\text{mm}$ )

Untuk penampang bulat pejal dengan diameter  $d$ , maka  $I_x = \frac{\pi}{64} d^4$  dan  $y = \frac{1}{2} d$ , sehingga tegangan bengkok dapat dirumuskan:

$$\sigma = \frac{32}{\pi d^3} M \quad (2.10, \text{Lit. 7: hal 12})$$

Dimana :  $\sigma$  = tegangan bengkok ( $\text{N/mm}^2$ )

$M$  = momen bengkok ( $\text{Nmm}$ )

$d$  = diameter ( $\text{mm}$ )

Momen puntir atau torsi adalah momen kopel yang arahnya tegak lurus dengan sumbu komponen/poros, dan akibatnya penampang akan mendapatkan tegangan geser yang arahnya sejajar dengan penampang komponen/poros tersebut.

Tegangan geser akibat momen puntir, atau juga disebut tegangan puntir ( $\tau_p$ ), tidak sama dengan tegangan geser akibat gaya geser (selanjutnya disimbolkan dengan  $\tau$  saja). Tegangan puntir dapat dirumuskan sebagai:

$$\tau = \frac{T.r}{I_p} \quad (2.11, \text{Lit. 7: hal 14})$$

Dimana :  $\tau$  = tegangan puntir ( $\text{N/mm}^2$ )

$T$  = momen puntir atau torsi ( $\text{Nmm}$ )

$r$  = jari-jari poros ( $\text{mm}$ )

$I_p$  = momen inersia luasan polair ( $\text{mm}^4$ ) ( $= I_x + I_y$ )

Bila poros pejal, maka momen inersia luasan polair  $I_p = \frac{\pi}{32} \times d^4$  sehingga tegangan puntirnya :

$$\tau = \frac{16}{\pi d^3} T \quad (2.12, \text{Lit.7: hal 14})$$

Dimana :  $T = 9,55 \frac{P}{n}$ , P = daya dalam satuan watt

n = Putaran

#### 6. Rumus Perhitungan Kekuatan Sabuk

Sebagian besar tranmisi sabuk menggunakan sabuk-V karena mudah penanganannya dan harganyapun murah. Kecepatan sabuk direncanakan untuk 10 sampai 20 (m/s) pada umumnya, dan maksimum sampai 25 (m/s). Daya maksimum yang dapat ditranmisikan kurang lebih sampai 500 (kW). (Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso, cetakan kesembilan).

Daya yang mampu dipindahkan oleh sabuk-V dirumuskan sebagai :

$$P = \left( \frac{e^{(\mu\theta \operatorname{cosec} \frac{1}{2}\alpha)} - 1}{e^{(\mu\theta \operatorname{cosec} \frac{1}{2}\alpha)}} \right) F_2 \frac{\pi d n}{60} \quad (2.13, \text{Lit. 7: hal 90})$$

Dimana :  $F_2 =$  gaya tegang sabuk yang kencang (= A.  $\sigma_{\text{bahan sabuk}}$ )

A = luas penampang sabuk-V, yang besarnya yaitu:

$$t \left( b - t \tan \frac{1}{2} \alpha \right)$$

e = bilangan Napier (=2,71828...)

$\mu$  = koefisien gesek antara sabuk dan puli

$\theta$  = sudut kontak antara sabuk dan puli penggerak

$\alpha$  = sudut alur pada puli V (= 40°)

n = putaran puli penggerak (driver)

d = diameter puli penggerak (driver)

Panjang keliling sabuk dirumuskan sebagai :

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2 \quad (2.14, \text{Lit. 7: hal 90})$$

Dimana :     L = Panjang Sabuk (mm)  
               C = Jarak Sumbu Poros (mm)  
                $d_p$  = Diameter puli kecil (mm)  
                $D_p$  = Diameter puli besar (mm)

## 7. Rumus Perhitungan Kekuatan Rantai

Tranmisi rantai dapat dibagi atas rantai rol dan rantai gigi yang dipergunakan untuk meneruskan putaran dengan perbandingan yang tepat pada jarak sumbu poros sampai 4 (m) dan pebandingan 1/1 sampai 7/1. Kecepatan yang diizinkan untuk rantai rol adalah sampai 5 (m/s) pada umumnya, dan maksimum sampai 10 (m/s). untuk rantai gigi kecepatannya dapat dipertinggi hingga 16 sampai 30 (m/s). (Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Sularso, cetakan kesembilan).

Daya yang mampu dipindahkan oleh rantai berdasarkan beban patah/rusak rantai :

$$P = \frac{W_b \times v}{f \times K_s} \quad (2.15, \text{Lit. 7: hal 95})$$

Dimana : P = daya (watt)  
 $W_b$  = beban patah/rusak rantai (N)  
 v = kecepatan keliling rantai (m/s)  
 f = faktor keamanan

Kecepatan rantai v (m/s) dapat dihitung dari:

$$V = \frac{p \cdot z_1 \cdot n_1}{1000 \times 60} \quad (2.16, \text{Lit. 7: hal 96})$$

Dimana:

p : Jarak bagi rantai (mm)  
 $z_1$  : Jumlah gigi sproket kecil, dalam hal reduksi putaran.  
 $n_1$  : Putaran sproket kecil, dalam hal reduksi putaran.

## 8. Rumus Perhitungan Bantalan

Bantalan adalah suatu komponen mesin yang digunakan untuk menumpu/mendukung dan membatasi gerakan poros, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya berlangsung secara halus dan aman. Bantalan harus terbuat dari bahan yang kokoh, agar poros dan komponen mesin lainnya dapat berfungsi dengan baik. Jika bantalan terbuat dari bahan yang mudah rusak, maka komponen lainnya juga akan rusak.

Perhitungan panas yang timbul akibat adanya gesekan antara bantalan dan tap/journal adalah:

$$H_g = \mu F v \text{ dimana : } v = \frac{\pi d n}{60} \quad (2.17, \text{ Lit. 7: hal 34})$$

Dimana:

$\mu$  = koefisien gesek antara bantalan dan tap

F = beban pada bantalan (N)

d = diameter tap (m)

n = putaran poros (rpm)

a) Beban static ekuivalen pada bantalan dapat dihitung dengan rumus:

$$P = X.V.F_r + Y.F_a$$

Dimana:

P = beban ekivalen

$F_r$  = beban radial sebenarnya

X = faktor radial

V = faktor putaran

= 1,0 untuk inner ring yang berputar, dan

= 1,2 untuk outer ring yang berputar

$F_a$  = beban aksial sebenarnya

Y = faktor aksial

b) Umur bantalan:

$$L = \left(\frac{C}{P}\right)^K \times 10^6 \text{ (putaran)} \quad (2.18, \text{ Lit. 7: hal 41})$$

dimana:  $k = 3$  untuk ball bearing, dan  $k = 10/3$  untuk roller bearing.  
 Harga  $C_0$  dan  $C$  untuk tiap-tiap bantalan sudah ditentukan oleh pabrikan (pembuat bantalan) tersebut.

## 9. Rumus Perhitungan Pengeboran

Pengeboran adalah suatu proses pengerjaan pemotongan menggunakan mata bor untuk menghasilkan lubang yang bulat pada sebuah material. Proses pengeboran dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

Proses pengeboran:

$$L = l + 0,3 \times D \quad (2.19, \text{ Lit. 14})$$

$$n = \frac{1000 \times v_c}{\pi \times D}$$

$$T_m = \frac{L}{S_r \times n}$$

$$T_{\text{total}} = T_m \times \text{Banyak pengeboran}$$

Dimana :

$n$  = Putaran Mesin (rpm)

$V_c$  = kecepatan potong (m/menit)

$D$  = diameter bor (mm)

$T_m$  = Waktu pengerjaan (menit)

$L$  = Kedalaman pemakanan (mm)

$l$  =  $0,3 + d$  (mm)

$S_r$  = Ketebalan pemakanan (mm/putaran)

## 10. Rumus Perhitungan Pada Gerinda Potong

Putaran pada mesin:

$$n = \frac{1000 \times v_c}{\pi \times d} \quad (2.20, \text{ Lit. 15})$$

$$T_m = \frac{t_g \times l \times t_b}{S_r \times n}$$

Dimana	$n$	= Putaran Mesin (rpm)
	$T_m$	= Waktu pengerjaan (menit)
	$tg$	= Tebal mata gerinda (2 mm)
	$l$	= Panjang bidang pemotongan (mm)
	$tb$	= Ketebalan benda kerja (mm)
	$S_r$	= Ketebalan pemakanan (mm/putaran)

#### 11. Rumus Perhitungan Waktu Pengelasan

$$T_w = \frac{V_w \times l_w}{V_c \times F_o} \quad (2.21, \text{Lit. 15})$$

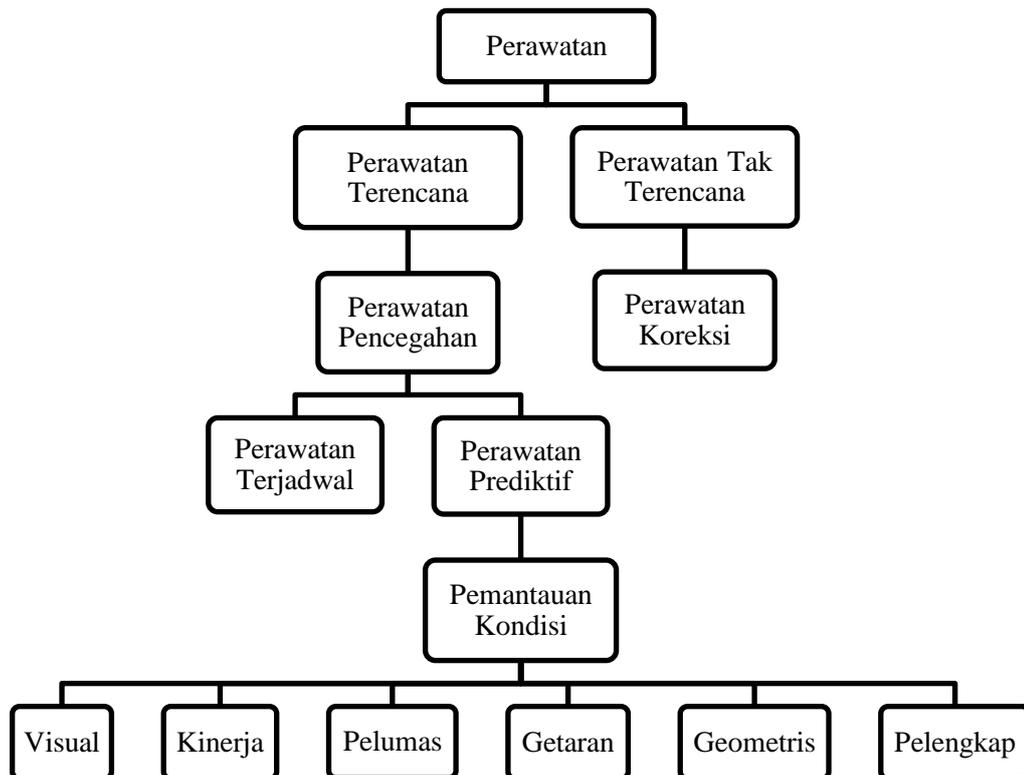
Dimana	$T_w$	= Waktu pengelasan (menit)
	$V_w$	= Kecepatan pengerjaan rata-rata (44,5 menit/m)
	$l_w$	= Panjang Pengelasan (m)
	$V_c$	= Konsumsi rata-rata
	$F_o$	= Faktor Operasi

#### G. Teori Dasar Perawatan

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 2.17) adalah:

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

- c. Pemeliharaan korektif adalah pemeliharaan yang dilakukan untuk memperbaiki suatu bagian (termasuk penyetelan dan reparasi) yang telah terhenti untuk memenuhi suatu kondisi yang bisa diterima.
- d. Pemeliharaan jalan adalah pemeliharaan yang dapat dilakukan selama mesin dipakai.
- e. Pemeliharaan berhenti adalah pemeliharaan yang hanya dapat dilakukan selama mesin berhenti digunakan.
- f. Pemeliharaan darurat adalah pemeliharaan yang perlu segera dilakukan untuk mencegah akibat yang serius.

Beberapa strategi perawatandiantaranyaadalah:

a. *BreakDownMaintenance*

Suatu pekerjaan yang dilakukan terhadap suatu alat/fasilitas berdasarkan perencanaan sebelumnya yang diduga telah mengalami kerusakan.

b. *ScheduleMaintenance*

Suatu daftar menyeluruh yang berisi kegiatan *maintenance* dan kejadian-kejadian yang menyertainya.

c. *Preventive Maintenance*

Suatu pekerjaan yang dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan pada alat/fasilitas lebih lanjut.