

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 *Mobile Crane*

*Mobile crane* adalah Alat pengangkat (*crane*) dengan sebuah mesin yang mempunyai struktur traktor atau *truck* yang dapat dipindahkan dengan mudah karena dukungan roda penggerak. *Mobile crane* lebih efisien dari Tipe *Fixed crane* karena bisa bergerak dengan bebas walaupun dengan kemampuan angkat yang bervariasi. Jika ditinjau dari rodanya *mobile Crane* terdiri dari *mobile Crane* tipe *Wheel* dan *Mobile Crane* tipe *Crawler*. *Mobile Crane* tipe *Wheel* bisa bergerak lebih cepat dibanding tipe *Mobile Crane* tipe *Crawler*, namun *Mobile Crane* tipe *Crawler* akan lebih efisien jika dioperasikan pada permukaan tanah yang mempunyai permukaan bergelombang, dan memang biasa dipakai pada proyek yang memiliki keadaan tanah yang jelek.



## 2.2 Jenis-Jenis *Mobile Crane*

Ada dua jenis dari *Mobile Crane* yang lebih mengacu pada simulasi mobile crane yang akan dibuat, yaitu *Mobile Crane Tipe Wheel* dan *Mobile Crane Tipe Crawler* yang memiliki perbedaan dan juga fungsi yang tak jauh berbeda. Perbedaan ini hanya terdapat pada *undercarriage*. Alasan berbedanya *undercarriage* itu disebabkan oleh medan kerja. *Mobile Crane Tipe Wheel* umumnya digunakan untuk medan yang permukaannya kokoh, keras, dan bagus karena jenis *Mobile Crane* ini memiliki mobilitas yang baik.



Gambar 2.2 *Mobile Crane Tipe Wheel*

*Mobile Crane Tipe Crawler* menggabungkan stabilitas traktor dengan kemampuan *Mobile Crane Tipe Wheel*. Tetapi *Mobile Crane Tipe crawler* memiliki keunggulan dibandingkan dengan *Mobile Crane Tipe Wheel* yaitu dapat bergerak disemua medan, mulai dari tanah liat, lumpur, dan permukaan lainnya yang tidak bisa dilakukan oleh *mobile crane tipe wheel* dikarenakan *undercarriage*-nya yang menggunakan crawler. Namun berbeda dengan

*Mobile Crane Tipe Wheel* mobilitas dari *Mobile Crane Tipe crawler* sangat lambat.



Gambar 2.3 *Mobile Crane Tipe Crawler*

### **2.3 Prinsip Kerja *Mobile Crane***

Pada *Mobile Crane* terdapat berbagai gerakan yaitu gerakan *travelling*, gerakan putar (*swing*), gerakan pengangkatan/penurunan beban (*loading*), dan gerakan pengangkatan/penurunan *boom*. Sumber tenaga yang digunakan berasal dari mesin diesel yang terpasang di mesin tersebut. Kemudian disalurkan ke peralatan-peralatan lain yang juga terpasang pada konstruksi rangka alat tersebut melalui transmisi rantai dan transmisi roda gigi yang dapat menghasilkan suatu kerja.

Secara keseluruhan mekanisme pengaturan gerakan pada mesin ini mempunyai konstruksi yang tidak sederhana, karena semua peralatan terletak pada suatu konstruksi yang tidak terlalu luas

tempat nya. menggunakan tenaga motor diesel untuk menarik benda yang diangkat dengan sling sebagai sarana nya. Sling juga digunakan untuk menyangga boom. Crane dapat mengangkat benda secara horizontal dan memindahkan benda ke tempat yang diinginkan.



Gambar 2.4 Cara Kerja Mobile Crane

Ada tiga pergerakan yang dilakukan oleh *Boom* yaitu *hold*, *raise* dan *Lift*. Pergerakan tersebut dapat dilihat pada gambar yang mengacu pada pergerakan *boom* berikut.



*Gambar 2.5 Mobile Crane in Hold Position*



*Gambar 2.6 Mobile Crane in Raise Position*



Gambar 2.7 *Mobile Crane in Lift Position*

Begitu pula dengan pergerakan *Hook* memiliki tiga pergerakan yaitu *hold*, *down*, dan *lift*.



Gambar 2.8 *Hook in Hold Position*



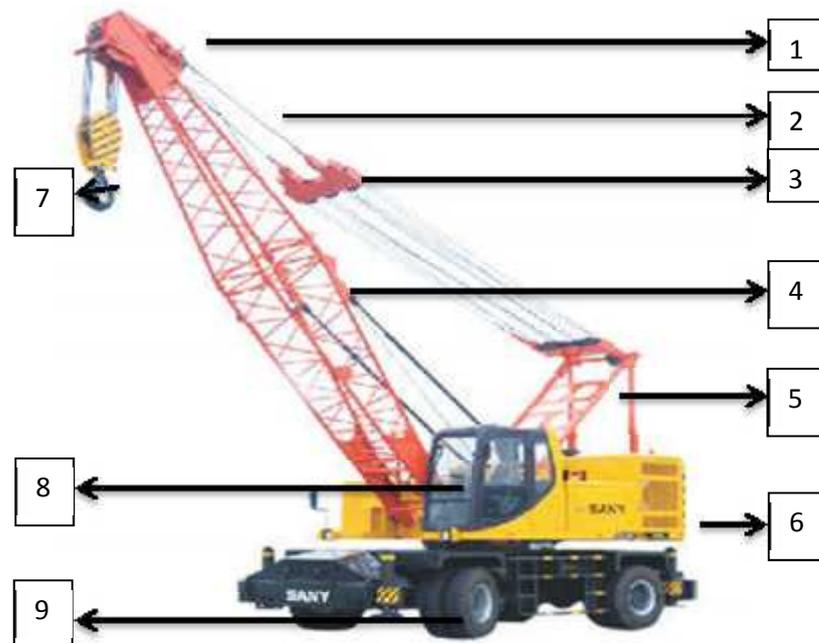
Gambar 2.9 *Hook in Down Position*



Gambar 2.10 *Hook in lift Position*

## 2.4 Bagian Bagian *Mobile Crane Tipe Wheel*

Bagian bagian dari *Mobile Crane* adalah



Gambar 2.11 *Mobile Crane Tipe Wheel*

1. *Boom Head*
2. *sling*
3. *Boom Penandt*
4. *Boom*
5. *Gantry or frame*
6. *Body*
7. *hook*
8. *cabin*
9. *wheel*

## 2.5 Perhitungan Permesinan

### 2.5.1 Proses Pengeboran

Pengeboran adalah suatu proses pengerjaan pemotongan menggunakan mata bor (*twist drill*) untuk menghasilkan lubang yang bulat pada material logam maupun non logam yang masih pejal atau material yang sudah berlubang. Proses pengeboran dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$N = \frac{1000 \times V_c}{\pi \times d} \dots \dots \dots (2, \text{lit.1, 1984: 89})$$

dengan  $N$  = putaran bor (rpm)

$V_c$  = kecepatan potong (m/menit)

$D$  = diameter bor (mm)

a) Untuk menentukan waktu pengerjaan

$$T_m = \frac{L}{S_r \times N} \dots \dots \dots (3, \text{lit.1, 1984: 95})$$

b) Untuk melakukan kedalaman pengeboran

$$L = t + (0,3 \times d) \dots \dots \dots (4, \text{lit.1, 1984: 104})$$

### 2.5.2 Proses Pemotongan dengan Gerinda

Kecepatan putar roda gerinda secara teoritis dihitung menggunakan rumus:

$$N = \frac{1000 \times V_c}{\pi \times d} \dots \dots \dots (5, \text{lit.1, 1984: 89})$$

dengan  $N$  = kecepatan putar (rpm)

$V_c$  = kecepatan potong (m/menit)

$d$  = diameter roda gerinda (mm)

## 2.6 Perhitungan Tenaga

Motor listrik berfungsi sebagai tenaga penggerak yang digunakan untuk menggerakkan *gear box*. Penggunaan dari motor listrik ini disesuaikan dengan kebutuhan daya dari mesin tersebut, yaitu daya yang diperlukan dalam proses gerak maju/mundur, *swing*, *boom*, dan *hook*. 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:

$$P = T \times \frac{2\pi \times N}{60} \dots\dots\dots(1, \text{lit.7, 2013})$$

dengan  $P$  = Daya Motor Listrik (Watt)  
 $T$  = Torsi motor listrik (Nm)  
 $N$  = Putaran motor listrik (rpm)

## 2.7 Perancangan Mekanisme Pengangkat dan *Swing mobile Crane*

Komponen utama mekanisme pengangkat pada *mobile crane* meliputi :

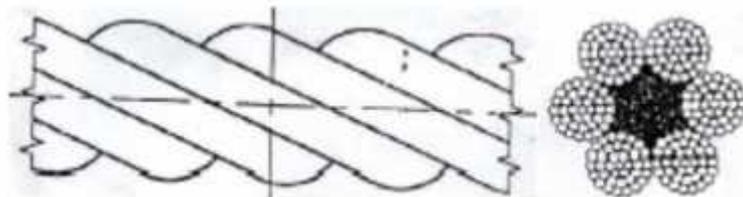
1. Tali (*Line*)
2. Katrol (*Pulley*)
3. Penggulung Tali (*Drum*)
4. Kait (*Hook*)
5. Motor Penggerak

### 2.7.1 Tali (*line*)

Tali berfungsi untuk mengangkat dan menurunkan beban serta mengatur kemiringan Boom. Tali baja adalah tali yang dikonstruksikan dari kumpulan jalinan serat-serat baja (*steel wire*) dengan kekuatan  $\sigma_b = 130\text{-}200 \text{ kg/mm}^2$ . Beberapa serat dipintal hingga menjadi satu jalinan (*strand*), kemudian beberapa *strand* dijalin pula pada suatu inti (*core*) sehingga membentuk tali. Tali baja banyak digunakan pada mesin pengangkat karena dibandingkan dengan rantai, tali baja memiliki keunggulan antara lain :

1. Lebih ringan dan lebih murah harganya.
2. Lebih tahan terhadap beban sentakan, karena beban terbagi rata pada semua *strand*

3. Operasi yang tenang walaupun pada kecepatan operasi yang tinggi
4. Keandalan operasi yang tinggi.
5. Lebih fleksibel dan ketika beban lengkungan tidak perlu mengatasi *internal stress*.
6. Sedikit mengalami *fatigue* dan *internal wear* karena tidak ada kecenderungan kawat untuk menjadi lurus yang selalu menyebabkan *internal stress*.
7. Kurangnya kecenderungan untuk membelit karena peletakan yang tepat pada drum dan puli, penyambungan yang cepat, mudah dijepit (*clip*), atau ditekuk (*socket*).
8. Kawat yang patah setelah pemakaian yang lama tidak akan menonjol keluar sehingga lebih aman dalam pengangkatan dan tidak akan merusak kawat yang berdekatan.



Gambar 2.12 Konstruksi Serat  
Tali Baja

(Sumber : Rudenko, N.  
1994)

Untuk menganalisa tegangan berat muatan yang akan diangkat maksimal harus ditentukan terlebih dahulu. Karena pada pengangkatan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti berat *trolley*

dan berat kait (*hook*), sehingga berat muatan yang diangkat dapat dibuat rumus sebagai berikut :

1. Berat muatan yang diangkat

$$Q_m = Q_0 + (10\% \times Q_0) \dots\dots\dots (Rudenko, N. 1994)$$

Dimana :

$Q_m$  = Berat muatan yang diangkat (kg)

$Q_0$  = Berat muatan yang telah ditentukan (kg)

2. Kapasitas total yang diangkat

$$Q = Q_m + Q_{trolley} + Q_{hook} \dots\dots\dots (Rudenko, N. 1994)$$

Dimana :

$Q$  = Kapasitas total yang diangkat (kg)

$Q_m$  = Berat muatan yang diangkat (kg)

$Q_{trolley}$  = Berat *trolley* (kg)

3. Tegangan maksimum dari sistem tali puli

$$S = \frac{Q}{n \cdot \eta \cdot \eta_1} \dots\dots\dots (Rudenko, N. 1994)$$

Pemilihan puli yang digunakan adalah puli tetap. Dimana :

$S$  = Tegangan maksimum pada tali (kg)

$Q$  = Kapasitas total yang diangkat (kg)

$n$  = Jumlah puli yang digunakan sebagai penumpu

= Efisiensi puli = 0,96

$\eta_1$  = Efisiensi yang disebabkan kerugian tali akibat

kekuatan ketika menggulung pada drum yang diasumsikan 0,98

4. Kekuatan putus tali sebenarnya

$$P = S \times k \dots\dots\dots (Rudenko, N. 1994)$$

Dimana :

$P$  = Kekuatan putus tali (kg)

$S$  = Tegangan pada tali (kg)

$k$  = Faktor keamanan = 5,5

### 2.7.2 Katrol (*Pulley*)

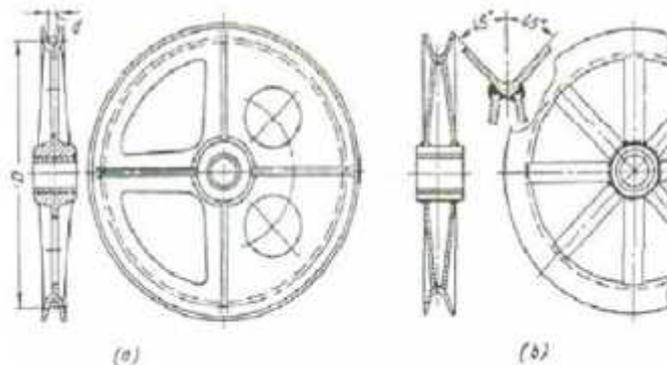
katrol merupakan kepingan bundar yang terbuat dari logam atau pun nonlogam. Pinggiran kepingan diberi alur yang berfungsi sebagai laluan tali untuk memindahkan gaya dan gerak. Katrol terdiri dari dua jenis yaitu:

#### a) katrol Tetap

katrol tetap terdiri dari sebuah kepingan dan sebuah tali yang dilingkarkan pada alur di bagian atasnya dan pada salah satu ujungnya digantungi beban, sedangkan ujung lainnya ditarik ke bawah sehingga beban terangkat ke atas.

#### b) Katrol Bebas

Katrol bergerak terdiri dari kepingan dan poros yang bebas. Tali dilingkarkan dalam alur di bagian bawah. Salah satu ujung tali diikatkan tetap dan di ujung lainnya ditahan atau ditarik pada waktu pengangkatan, beban digantungkan pada kait yang tergantung pada poros.



Gambar 2.13 Katrol

(Sumber : Rudenko, N. 1994)

Rumus-rumus yang digunakan dalam perancangan katrol antara lain :

1. Rumus untuk mencari diameter drum atau katrol untuk pemakaian tali baja yang diizinkan.

$$D = e_1 \cdot e_2 \cdot d \dots\dots\dots (\text{Rudenko, N. 1994})$$

Dimana:

D = Diameter puli pada dasar alurnya (mm)

D = Diameter tali (mm)

$e_1$  = Faktor yang tergantung pada alat pengangkat  
Dan kondisioperasinya (faktor  $e_1$  pada *tower crane* adalah 25)

$e_2$  = Fakor yang tergantung pada konstruksi tali.

2. Rumus yang digunakan untuk mencari diameter poros/gandar roda puli.

$$d_g = \frac{Q}{p \cdot t} \dots\dots\dots (\text{Rudenko, N. 1994})$$

Dimana :

$D_g$  = Diameter gandar/poros roda puli(cm)

Q = Kapasitas total yang diangkat (kg)

P = Tekanan bidang poros (kg/cm<sup>2</sup>)

L = Panjang bushing (cm)

### 2.7.3 Penggulung Tali (*Drum*)

Drum pada mekanisme pengangkatan digunakan untuk menggulung tali atau rantai. Drum untuk tali baja terbuat dari besi cor, namun terkadang dari besi tuang atau konstruksi lasan. Dengan memperhitungkan gesekan pada bantalannya, maka efisiensi drum 0,95. Diameter drum tergantung pada diameter tali. Untuk

drum dengan penggerak daya, drum harus selalu dilengkapi dengan alur heliks, sehingga tali akan tergulung secara seragam dan keausannya berkurang. Jari-jari alur heliks harus dipilih tidak menyebabkan kemacetan tali.



Gambar 2.14 Drum

(Sumber : [www.repository.usu.ac.id](http://www.repository.usu.ac.id))

Rumus-rumus yang digunakan dalam perancangan drum antara lain :

- a. Rumus yang digunakan untuk mencari diameter drum minimum.

$$\frac{D_{\min}}{d} = NB \dots\dots\dots(\text{Rudenko, N. 1994})$$

Dimana :

$D_{\min}$  = Diameter drum minimum (mm)

$d$  = Diameter tali (mm)

$NB$  = Jumlah lengkungan

- b. Rumus untuk mencari jumlah lilitan ( $z$ ) pada drum untuk satu tali.

$$z = \frac{H \cdot i}{\pi \cdot D} + 2 \dots\dots\dots (\text{Rudenko, N. 1994})$$

Dimana :

$z$  = Jumlah lilitan pada drum untuk satu tali

$H$  = Tinggi angkat muatan (mm)

$i$  = Perbandingan sistem puli

$D$  = Diameter minimum drum (mm)

- c. Rumus untuk mencari panjang alur spiral drum.

$$l = z.s \dots\dots\dots (Rudenko, N. 1994)$$

Dimana :

$l$  = Panjang alur spiral drum (mm)

$z$  = Jumlah lilitan pada drum untuk satu tali (lilitan)

$s$  = Standar nilai berdasarkan diameter tali sesuai dengan tabel

## 2.1

Tabel 2.1 Dimensi Alur Drum (dalam mm)

Diameter Tali (d)	$r_1$	Standar		Dalam		
		$s_1$	$c_1$	$s_2$	$c_2$	$r_2$
4,8	3,5	7	2	9	4,5	1,0
6,2	4,0	8	2	11	5,5	1,5
8,7	5,0	11	3	13	6,5	1,5
11,0	7,0	13	3	17	8,5	1,5
13,0	8,0	15	4	19	9,5	1,5
15,0	9,0	17	5	22	11,	2,0
19,5	11,5	22	5	27	13,	2,0
24,0	13,5	27	6	31	16,	2,5
28,0	15,5	31	8	36	18,	2,5
34,5	19,0	38	10	41	22,	3,0
39,0	21,0	42	12	50	24,	3,5

Sumber : Rudenko, N. 1994.

d. Rumus untuk mencari panjang drum keseluruhan.

$$L = \left\{ \frac{H.i}{\pi.D} + 7 \right\} . s \dots\dots\dots (Rudenko, N. 1994)$$

Dimana :

$L$  = Panjang drum keseluruhan (mm)

$H$  = Tinggi angkat muatan (mm)

$i$  = Perbandingan sistem puli

$D$  = Diameter minimum drum (mm)

$s$  = Standar nilai berdasarkan diameter tali (sesuai tabel 2.1)

e. Rumus untuk mencari tebal dinding drum.

$$\omega = 0,02D + (0,6 \text{ sampai dengan } 1,0) \text{ cm} \dots \text{ (Rudenko, N. 1994)}$$

Dimana :

$\omega$  = Tebal dinding drum (cm)

D = Diameter drum (cm)

f. Rumus untuk mencari tegangan tekan pada permukaan dinding drum.

$$\sigma_{comp} = \frac{S}{\omega \cdot s} \dots \dots \dots \text{(Rudenko, N. 1994)}$$

Dimana :

$\sigma_{comp}$  = Tegangan tekan pada permukaan dinding drum (kg/cm<sup>2</sup>)

S = Tegangan tarik maksimum pada tali baja (kg)

$\omega$  = Tebal dinding drum (cm)

s = Standar nilai berdasarkan diameter tali (sesuai tabel 2.1)

Nilai  $\sigma_{comp}$  yang diizinkan untuk kelas (C4) 15-32 (besi cor) adalah sampai 1000 kg/cm<sup>2</sup>; untuk baja cor sampai dengan 1600 kg/cm<sup>2</sup> dan untuk drum lasan (baja 3 dan 5) sampai dengan 1.800 kg/cm<sup>2</sup>.

#### 2.7.4 Kait (*Hook*)

Kait adalah perlengkapan yang digunakan untuk menggantung beban yang diangkat *mobile crane*. Pada ujung tangkainya terdapat ulir yang digunakan untuk mengikat bantalan aksial agar kait tersebut dapat berputar dengan leluasa. Kait dapat mengangkat mulai dari 25-100 ton. Kait terdiri atas beberapa jenis, yaitu :

##### 1. Kait Tunggal (*Single Hook*) / Kait Standar

Kait ini dibuat dengan cara ditempa pada cetakan rata atau tertutup. Kait standar dapat mengangkat beban sampai dengan 50 ton.

## 2. Kait Ganda (*Double Hook*)

Kait ini dibuat dengan cara ditempa pada cetakan rata dan tertutup. Kait ganda dapat mengangkat beban mulai dari 25-100 ton. Kait ganda didesain dengan dudukan yang lebih kecil dari kait tunggal dengan kapasitas angkat sama.

## 3. Kait Mata Segitiga (*Triangular Hook*)

Kait mata segitiga digunakan untuk mengangkat muatan diatas 100 ton.



Gambar 2.15 Kait (*Hook*)

(Sumber : [www.bodetechnicalservices.com](http://www.bodetechnicalservices.com))

Rumus-rumus yang digunakan dalam perancangan drum antara lain :

1. Rumus untuk mencari tegangan tarik pada daerah berulir pada tangkai kait.

$$\sigma_t = \frac{4.Q}{\pi.D} \dots\dots\dots(Rudenko, N. 1994)$$

Dimana :

$\sigma_t$  = Tegangan tarik daerah yang berulir pada tangkai kait  
(kg/cm<sup>2</sup>)

Q = Beban total yang diangkat (kg)

D = Diameter dalam ulir kait (cm)

Dalam penentuan apakah konstruksi kait (*hook*) aman atau tidak, maka tegangan tarik ( $\sigma_t$ ) harus lebih kecil dibandingkan tegangan tarik izin ( $\bar{\sigma}_t$ )

2. Rumus untuk mencari tinggi minimum mur kait pada ulir.

$$H = \frac{4 \cdot Q \cdot t}{\pi \cdot D \cdot p} \dots\dots\dots(\text{Rudenko, N. 1994})$$

Dimana :

H = Tinggi minimum mur kait pada ulir (cm)

Q = Beban total yang diangkat (kg)

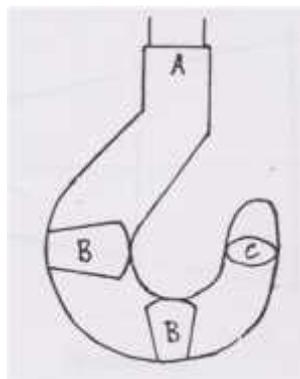
$d_0$  = Diameter luar ulir kait (cm)

$d_1$  = Diameter dalam ulir kait (cm)

t = Kisar ulir

p = Tegangan tekanan aman ( $\text{kg/cm}^2$ )

3. Rumus-rumus dalam menentukan apakah konstruksi kait aman atau tidak terhadap tegangan tarik dari bahan yang dipakai.



Gambar 2.16 Daerah Penampang Kait

Dari daerah penampang diatas terdapat 3 titik utama yang harus diperhitungkan untuk merencanakan kekuatan kait *mobile crane*.

Adapun rumus-rumus yang dipakai adalah sebagai berikut :

a. Daerah A

- Tegangan tarik :

$$\sigma_t = \frac{F}{A}$$

$$= \frac{F}{\pi \cdot d^2} \dots\dots\dots(\text{nilai } d \text{ diambil dari diameter tangkai kait})$$

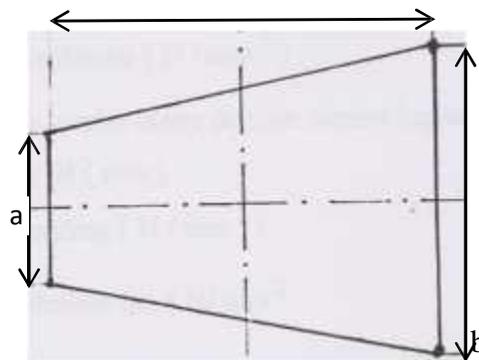
Syarat agar konstruksi daerah A pada kait aman adalah :

Tegangan tarik yang terjadi ( $\sigma_t$ ) tidak melebihi tegangan tarik izin ( $\bar{\sigma}_t$ ). ( $\sigma_t \leq \bar{\sigma}_t$ )

b. Daerah B

- Tegangan tarik :

$$\sigma_t = \frac{F}{A} = \frac{F}{\left(\frac{a+b}{2}\right) \cdot t}$$



Gambar 2.17 Bentuk Penampang Trapesium Kait

- Tegangan *bending* :

$$\sigma_b = \frac{mb}{wb} = \frac{F \cdot x}{\frac{\left(\frac{a+b}{2}\right) \cdot t^2}{6}}$$

- Tegangan kombinasi

$$\sigma_c = \sqrt{\sigma_t^2 + \sigma_b^2}$$

Dimana :

- $\sigma_t$  = Tegangan tarik (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_b$  = Tegangan *bending* (N/mm<sup>2</sup>)
- $\sigma_c$  = Tegangan kombinasi (N/mm<sup>2</sup>)
- $m_b$  = Momen *bending* (N.mm)
- $w_b$  = Momen tahanan *bending* (mm<sup>3</sup>)
- F = Gaya yang bekerja (N)
- A = Luas penampang (mm<sup>2</sup>)
- a = Sisi pendek dari luas penampang (mm)
- b = Sisi panjang dari luas penampang (mm)
- t = Lebar dari penampang (mm)

c. Daerah C

- Tegangan geser :

$$\tau_g = \frac{F}{A}$$

$$= \frac{F}{\frac{\pi \cdot D^2}{4}} \dots \dots \dots (\text{nilai } d \text{ ditentukan sendiri})$$

Syarat agar konstruksi daerah C pada kait aman adalah :

Tegangan geser ( $\tau_g$ ) tidak melebihi tegangan tarik izin ( $\bar{\sigma}_t$ )

2.7.5 Motor Penggerak

Dalam perancangan *mobile crane*, tenaga penggerak yang digunakan untuk mengangkat berasal dari daya motor listrik dengan memakai sebuah elektromotor. Pada kecepatan angkat yang konstan gerakan yang seragam (V=konstan)

Besarnya daya yang dihasilkan oleh elektromotor dapat dihitung dengan rumus :

$$N = \frac{Q \cdot V}{75 \cdot \eta}$$

Dimana :

N = Daya yang dihasilkan elektromotor (Hp)

Q = Kapasitas total muatan yang diangkat (kg)

V = Kecepatan angkat muatan (m/s)

= Efisiensi mekanisme pengangkat diasumsikan 0,8

## 2.8 *Maintenance*

*Maintenance* atau perawatan adalah suatu usaha atau tindakan reparasi yang dilakukan agar kondisi dan *performance* dari mesin tetap terjaga, namun dengan biaya perawatan yang serendah-rendahnya atau suatu kegiatan servis untuk mencegah timbulnya kerusakan tidak normal sehingga umur alat dapat mencapai atau sesuai umur yang di rekomendasikan oleh pabrik. Kegiatan servis meliputi pengontrolan, penggantian, penyetelan, perbaikan dan pengetesan.

### ❖ **tujuan dari *maintenance***

Tujuan dari melakukan *maintenance* ialah:

1. Agar suatu alat selalu dalam keadaan siaga siap pakai (*high availability*)
2. Memiliki kemampuan mekanis paling baik (*best performance*)
3. Agar biaya perbaikan alat menjadi hemat (*reduce repair cost*)

### ❖ **Klasifikasi dari *maintenance***

*Maintenance* terbagi menjadi dua bagian yaitu *Preventive Maintenance* dan juga *Corrective Maintenance* dapat lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 2.11 *Preventive Maintenance* dilakukan untuk mencegah kerusakan pada unit atau komponen sedangkan *corrective maintenance* dilakukan setelah komponen mengalami gejala kerusakan. Berikut penjelasan tentang kedua jenis *maintenance* tersebut.

- a. *Preventive Maintenance*

*Preventive maintenance* adalah perawatan yang dilakukan dengan tujuan untuk mencegah kemungkinan timbulnya gangguan atau kerusakan pada alat. *Preventive maintenance* terbagi menjadi tiga bagian, yaitu:

1. *Periodic Maintenance*

*Periodic maintenance* ialah pelaksanaan *service* yang dilakukan setelah unit beroperasi dalam jumlah jam tertentu. *Periodic maintenance* juga terbagi menjadi tiga bagian yaitu:

- a. *Periodic Inspection* adalah inspeksi atau pemeriksaan harian (*daily-10 hours*) dan mingguan (*weekly-50 hours*) sebelum unit beroperasi.
- b. *Periodic Service* adalah suatu usaha untuk mencegah timbulnya kerusakan pada suatu alat yang dilaksanakan secara berkala/*continue* dengan interval pelaksanaan yang telah ditentukan berdasarkan *service meter/hours meter (HM)*.

2. *Schedule Overhaul*

*Schedule Overhaul* adalah jenis perawatan yang dilakukan pada interval tertentu sesuai dengan standar *overhaul* masing-masing komponen yang ada.

3. *Conditioned Based Maintenance*

*Conditioned Based Maintenance* adalah jenis perawatan yang dilakukan berdasarkan kondisi unit yang diketahui melalui Program Analisa Pelumas (PAP), Program Pemeriksaan Mesin (PPM), Program Pemeliharaan *Undercarriage* (P2U) atau Program Pemeriksaan Harian (P2H). *Conditioned Based Maintenance* juga dapat dilakukan berdasarkan *part and service news* (PSN) atau *modification program* yang dikeluarkan pabrik.

b. *Corrective Maintenance*

*Corrective Maintenance* adalah perawatan yang dilakukan untuk mengembalikan *machine* ke kondisi standar melalui pekerjaan *repair* (perbaikan) atau *adjustment* (penyetelan). *Corrective Maintenance* terbagi menjadi dua bagian, yaitu:

1. *Brakedown Maintenance*

*Brakedown Maintenance* adalah perawatan yang dilaksanakan setelah *machine brakedown* (tidak bisa digunakan).

2. *Repair and Adjustment*

*Repair and Adjustment* adalah perawatan yang sifatnya memperbaiki kerusakan yang belum parah atau *machine* belum *brakedown* (tidak bisa digunakan).