

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Alat Angkat**

Teknologi makin hari makin canggih, banyak alat yang diciptakan manusia untuk membantu pekerjaannya. Salah satu teknologi yang kini menjadi pendukung vital bagi perusahaan besar di dunia adalah alat angkat. Alat angkat adalah peralatan yang digunakan untuk memindahkan muatan yang berat dari satu tempat ke tempat lain dalam jarak tertentu.

Di dunia perindustrian berbagai macam peralatan angkut sangatlah diperlukan, selain sebagai penunjang kelancaran kegiatan operasional, alat-alat angkut ini juga digunakan agar dapat menghemat waktu pekerjaan. Karena semakin banyak waktu yang terbuang, maka kegiatan operasional juga tidak akan berjalan dengan baik.

### **2.2 Macam-Macam dan Fungsi Alat Angkat yang biasa Digunakan Dalam Proses Perbaikan**

Di dunia perawatan perbaikan tentunya sudah tidak asing lagi dengan yang namanya *car lift*, dongkrak botol, dan dongkrak buaya. Meskipun semua termasuk dalam peralatan material *handling*, namun semua alat angkut tersebut memiliki fungsi yang berbeda-beda. Berikut macam-macam alat angkat yang biasa digunakan dalam dunia industri:

#### a. *Car lift*

*Car lift* adalah alat pengangkat kendaraan secara keseluruhan. Jika dibandingkan dengan dongkrak, *car lift* mengangkat kendaraan secara keseluruhan. Sedangkan dongkrak hanya mengangkat bagian tertentu saja. Mengangkat mobil dengan *car lift* akan memberikan keleluasaan yang lebih besar kepada mekanik di bengkel untuk bergerak secara leluasa di bawah kendaraan saat memperbaiki kerusakan. Ini karena hampir seluruh komponen yang ada di bawah kendaraan dapat dilepas dan digerakkan dengan mudah. Selain itu,

mekanik dapat berdiri dan berjalan di bawah kendaraan sehingga perbaikan lebih mudah dilakukan dan menghemat waktu perbaikan sehingga lebih cepat. *Car Lift* pada umumnya hanya digunakan oleh bengkel-bengkel besar. Mengingat karena harganya yang lumayan mahal juga membutuhkan area bengkel yang luas. *Car Lift* yang tersedia saat ini hanya untuk kendaraan - kendaraan passanger (Sedan, SUV, MPV dan sejenisnya ) dengan berat maksimum 2000 Kg ( 2 ton ). Sedangkan car lift untuk kendaraan - kendaraan yang mempunyai bobot lebih berat seperti truck, sampai saat ini belum tersedia.



Gambar 2.1 *Car lift* [1]

b. Dongkrak botol

Dinamakan dongkrak botol karena bentuknya yang hampir menyerupai botol. Cara kerja dari dongkrak ini menggunakan sistem hidrolik. Jadi saat anda akan menggunakan untuk mengangkat mobil, tinggal dipompa menggunakan tuas yang tersedia, sedangkan untuk menurunkannya anda tinggal mengendorkan katupnya. Kelebihannya adalah dongkrak jenis ini menggunakan sistem hidrolik, sehingga saat digunakan untuk mengangkat mobil terasa lebih ringan. Kekurangan dongkrak botol harga lebih mahal, jika dibandingkan dengan dongkrak gunting, selain itu karena menggunakan sistem hidrolik dongkrak botol sering bocor seal olinya, sehingga daya angkat menjadi

berkurang. Dongkrak botol juga tersedia dengan berbagai ukuran, mulai dari 2 ton, 5 ton, 15 ton dan 27 ton, sampai 100 ton. Jadi jika anda menggunakan dongkrak ini pilihlah dongkrak yang sesuai dengan jenis mobil dan muatannya.



Gambar 2.2 Dongkrak Botol [2]

c. Dongkrak buaya

Dinamakan dongkrak buaya karena saat digunakan bentuknya seperti mulut buaya yang terbuka. Sama seperti dongkrak botol, dongkrak buaya juga menggunakan sistem hidrolik. Kelebihan dari dongkrak ini adalah bisa digunakan dalam segala medan, misalnya medan miring atau tidak rata, karena menggunakan empat roda. Selain itu cocok digunakan untuk semua jenis mobil kecil, tidak seperti dongkrak botol dimana cukup sulit jika digunakan untuk mendongkrak mobil jenis sedan. Dongkrak buaya tersedia dari kapasitas 1,5 ton, 2 ton, 2,5 ton, 3 ton, 5 ton, 10 ton, 20 ton. Kelemahan dari dongkrak buaya adalah harganya lebih mahal jika dibandingkan dongkrak botol ataupun dongkrak gunting, bentuknya terlalu besar sehingga banyak memakan tempat dimobil.



Gambar 2.3 Dongkrak buaya [2]

### **2.3 Dasar-Dasar Pemilihan Bahan**

Dalam membuat dan merencanakan rancang bangun suatu alat atau mesin, perlu sekali memperhitungkan dan memilih material yang akan dipergunakan. Bahan merupakan unsur utama disamping unsur-unsur lainnya. Bahan yang akan diproses harus kita ketahui guna meningkatkan nilai produk. Hal ini akan sangat mempengaruhi peralatan tersebut karena kalau material tersebut tidak sesuai dengan fungsi dan kebutuhan maka akan berpengaruh pada keadaan dan nilai produk.

Pemilihan material yang sesuai akan sangat menunjang keberhasilan pembuatan rancangan bangun dan perencanaan alat tersebut. Material yang akan diproses harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan pada desain produk, dengan sendirinya sifat-sifat material yang akan sangat menentukan proses pembentukan.

#### **2.3.1 Faktor-faktor pemilihan bahan**

Adapun hal-hal yang harus di perhatikan saat pemilihan material dalam pembuatan sesuatu alat yaitu:

1. Fungsi dari perencanaan

Bahan yang direncanakan untuk dipakai diharapkan mampu menahan beban yang diterima. Bagian-bagian utama dari alat tersebut haruslah sesuai dengan fungsinya, sehingga apabila terjadi

kerusakan pada bagian tersebut akan dapat cepat diketahui dengan menganalisa fungsi dari bagian yang rusak tersebut.

## 2. Kekuatan material

Yang dimaksud dengan kekuatan material adalah kemampuan dari material yang dipergunakan untuk menahan beban yang ada, baik beban puntir maupun beban lentur dan lain sebagainya.

## 3. Kemudahan dalam 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-sewaktu maka material yang rusak dapat diganti atau dibuat dengan cepat sehingga waktu untuk pergantian lebih cepat sehingga waktu untuk pergantian alat lebih cepat sehingga alat dapat berproduksi dengan cepat.

## 4. Fungsi dalam komponen

Dalam pembuatan rancang bangun peralatan ini, komponen yang direncanakan mempunyai fungsi berbeda-beda sesuai dengan bentuknya. Oleh karena itu perlu dicari material yang sesuai dengan komponen yang dibuat.

## 5. Harga bahan relatif murah

Untuk membuat komponen yang direncanakan, maka diusahakan agar material yang digunakan untuk komponen tersebut harganya semurah mungkin dengan tanpa mengurangi kualitas komponen yang akan dibuat. Dengan demikian pembuatan komponen tersebut dapat mengurangi atau menekan ongkos produksi dari pembuatan alat tersebut.

## 6. Kemudahan dalam proses produksi

Kemudahan dalam proses produksi sangat penting dalam pembuatan suatu komponen karena jika material sukar untuk dibentuk maka akan banyak waktu untuk memproses material tersebut yang akan menambah biaya produksi.

### 2.3.2 Data dan spesifikasi bahan yang digunakan

Dalam membuat suatu alat kita harus mengetahui karakteristik ataupun sifat-sifat bahan yang digunakan. Berikut ini diuraikan bahan-bahan yang di pilih pada setiap komponen dari troli alat angkat *portable* sistem hidrolik meliputi:

#### 1) Besi UNP 8

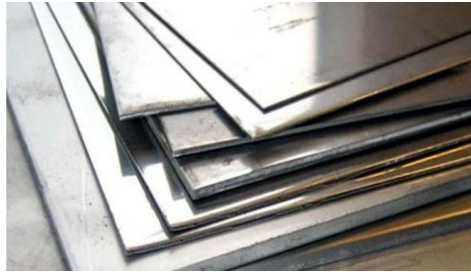
Direncanakan pembuatan rancang bangun troli alat angkat *portable* sistem hidrolik menggunakan Besi UNP 8 berukuran 800X45X5mm. Digunakan untuk rangka troli alat angkat *portabel* sistem hidrolik



Gambar 2.4 Besi UNP 8 [3]

#### 2) Plat baja

Direncanakan pembuatan rancang bangun troli alat angkat *portable* sistem hidrolik menggunakan plat baja dengan tebal 18 mm. Digunakan untuk bagian atas rangka atas troli alat angkat *portable* sistem hidrolik.



Gambar 2.5 Plat Baja [4]

3) Besi berongga

Direncanakan pembuatan rancang bangun troli alat angkat *portable* sistem hidrolik menggunakan besi berongga/besi hollow berukuran L40X40X18mm ini digunakan untuk rangka atas troli alat angkat *portabel* sistem hidrolik



Gambar 2.6 Besi *Hollow* [5]/

4) Dongkrak hidrolik

Direncanakan pembuatan troli alat angkat *portable* sistem hidrolik menggunakan 2 dongkrak hidrolik berkekuatan total 2 ton dengan masing-masing dongkrak hidrolik berkekuatan 1 ton untuk menopang lengan dalam menangkat beban berat.



Gambar 2.7 Dongkrak [2]

## 5) Roda nilon

Direncanakan pembuatan troli alat angkat *portable* sistem hidrolik menggunakan roda besi nilon berukuran 3 inch berjumlah 4 buah digunakan untukkaki kaki rangka troli alat angkat *portable* sistem hidrolik



Gambar 2.8 Roda Nilon [6]

## 2.4 Rumus-Rumus Yang Digunakan

Dalam proses pembuatan alat initerdapat beberapa rumus yang digunakan untuk perhitungan, antara lain:

- Perhitungan rumus gaya yang terjadi pada crane

Rumus:

$$W = m \cdot g \dots \dots \dots \text{(persamaan 2.1 Lit 7)}$$

Dimana :

W = Gaya yang bekerja (N)

m = Beban yang diangkat (kg)

g = percepatan gravitasi (9,81 m/s)



- Rumus gaya rangka

$$F \cdot b = W \cdot a \dots\dots\dots(\text{persamaan 2.2 Lit 7})$$

$$F \cdot b = \frac{a}{b} W$$

Keterangan :

$F \cdot b$  = Gaya Rangka (N)

$a$  = Luas Lengan Luar (mm)

$b$  = Luas Lengan Dalam (mm)

$W$  = Berat Beban Angkut(kg)

- Rumus gaya dongkrak

$$F_d \cdot b = W (a + b) \dots\dots\dots(\text{persamaan 2.3 Lit 7})$$

$$F_d = \frac{(a+b)}{b} W$$

Keterangan :

$F_d$  = Gaya Rangka Dongkrak (N)

$a$  = Luas Lengan Luar (mm)

$b$  = Luas Lengan Dalam (mm)

$W$  = Berat Beban Angkut (kg)

- Menghitung gaya pada stand frame

$$F_{sf} + F_d = \frac{w(a+b)}{a} \dots\dots\dots(\text{persamaan 2.4 Lit 7})$$

Keterangan :

$F_{sf}$  = Gaya stand frame (N)

$F_d$  = Gaya Dongkrak (N)

w = beban yang diterima

a = lengan dalam (mm)

b = lengan luar (mm)

- Menghitung gaya pada kaki

$$F_{kaki} \times b = w \times a \dots\dots\dots(\text{persamaan 2.5 Lit 7})$$

$$F_{kaki} = \frac{a}{b} w$$

Keterangan :

$F_{kaki}$  = gaya kaki (N)

W = beban yang terima (N)

a = panjang kaki (mm)

b = panjang kaki (mm)

- Rumus tahanan bengkok

$$Wb = \frac{I}{y} \dots\dots\dots(\text{persamaan 2.6 Lit 7})$$

Keterangan :

y = Luas Setengah Penampang dalam (mm)

Wb = Tegangan Bengkok (N/m)

I = Inersia ( $mm^4$ )

- Rumus momen bengkok

$$MB = \frac{w \cdot r}{I_x} \dots\dots\dots(\text{persamaan 2.7 Lit 7})$$

Keterangan :

W = Beban Yang diterima (N)

$I_x$	= Momen Inersia( $mm^4$ )
MB	= Momen Bengkok (N)
r	= Panjang Rangka (cm)

- Rumus tegangan bengkok

$$\sigma_b = \frac{MB}{W_b} \dots \dots \dots \text{(persamaan 2.8 Lit 7)}$$

Keterangan :

Mb	= Momen Bengkok(N)
Wb	= tahanan Bengkok (N)
$\sigma_b$	= Tegangan Bengkok(N/m)

## 2.5 Proses Pembuatan

Pada proses pembuatan 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.

### 2.5.1 Perhitungan waktu pada mesin gerinda

Menghitung kecepatan putaran

$$n = \frac{1000 \times v_c}{\pi \times d} \dots \dots \dots \text{(persamaan 2.9 Lit 8)}$$

Menghitung waktu proses Penggerindaan

$$Tm_1 = \frac{tg \times l \times tb}{Sr \times n} \dots \dots \dots \text{(persamaan 2.10 Lit 8)}$$

Dimana:

$Tm$	= waktu pengerjaan (menit)
tg	= tebal mata gerinda (mm)
l	= panjang bidang pemotongan(mm)
tb	= ketebalan benda kerja(mm)
Sr	= ketebalan pemakanan(mm/putaran)
n	= putaran mesin (Rpm)

### 2.5.2 Perhitungan waktu pengelasan

1. Menghitung waktu total pengelasan

$$T_{\text{total}} = T_{\text{set}} + T_{\text{las}}$$

Keterangan:

$T_{\text{set}}$  = waktu setting

$T_{\text{las}}$  = waktu pengelasan

## 2.6 Pengujian

Pengujian adalah proses yang bertujuan untuk memastikan apakah semua fungsi sistem bekerja dengan baik dan mencari kesalahan yang mungkin terjadi pada sistem. Pada pengujian ini dilakukan beberapa kali dengan beban yang sama untuk mendapatkan hasil rata – rata waktu yang dibutuhkan untuk mengangkat beban yang bervariasi.

## 2.7 Perawatan dan Perbaikan

Perawatan mencakup semua kegiatan yang merawat fasilitas dan peralatan untuk bekerja baik sehingga sistem dapat melakukan kerjanya sebagaimana yang diinginkan.

Perawatan juga dapat disebut sebagai sistem manajemen aset yang menjaga kondisi peralatan atau mesin dalam kondisi kerja optimal. Definisi dari perawatan adalah mencoba menghilangkan penyebab-penyebab suatu kerusakan yang ada pada peralatan. Definisi dari perbaikan adalah memperbaiki dari penyebab suatu kerusakan yang ada pada peralatan.

- Secara umum tujuan atau manfaat yang dapat diambil dari usaha perawatan dan perbaikan adalah sebagai berikut :
- Untuk memperpanjang usia kegunaan aset (yaitu setiap bagian dari suatu tempat kerja, bangunan danlainnya).
- Untuk menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi atau jasa dan mendapatkan laba investasi (*return of investment*) semaksimummungkin.
- Untuk menjamin kesiapan operasional dari keseluruhanperalatan.

- Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan peralatan tersebut.

### 2.7.1 Jenis-jenis perawatan

#### a) Perawatan preventif (*preventive maintenance*)

Adalah pekerjaan perawatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan, atau cara perawatan yang direncanakan untuk pencegahan (*preventif*). Ruang lingkup pekerjaan *preventif* termasuk : inspeksi, perbaikan kecil, pelumasan dan penyetelan, sehingga peralatan atau mesin-mesin selama beroperasi terhindar dari kerusakan.

#### b) Perawatan korelatif (*corrective maintenance*)

Adalah pekerjaan perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kondisi fasilitas/peralatan sehingga mencapai standar yang dapat diterima. Dalam perbaikan dapat dilakukan peningkatan- peningkatan sedemikian rupa, seperti melakukan perubahan atau modifikasi rancangan agar peralatan menjadi lebih baik.

#### c) Perawatan berjalan

Dimana pekerjaan perawatan dilakukan ketika fasilitas atau peralatan dalam keadaan bekerja. Perawatan berjalan diterapkan pada peralatan- peralatan yang harus beroperasi terus dalam melayani proses produksi.

#### d) Perawatan prediktif

Perawatan prediktif ini dilakukan untuk mengetahui terjadinya perubahan atau kelainan dalam kondisi fisik maupun fungsi dari sistem peralatan. Biasanya perawatan prediktif dilakukan dengan bantuan panca indra atau alat-alat monitor yang canggih.

e) Perawatan setelah terjadinya kerusakan (*breakdown maintenance*)

Pekerjaan perawatan dilakukan setelah terjadi kerusakan pada peralatan, dan untuk memperbaikinya harus disiapkan suku cadang, material, alat-alat dan tenaga kerjanya.

f) Perawatan darurat (*emergency maintenance*)

Adalah pekerjaan perbaikan yang harus segera dilakukan karena terjadi kemacetan atau kerusakan yang tidak terduga.

