

## **BAB II**

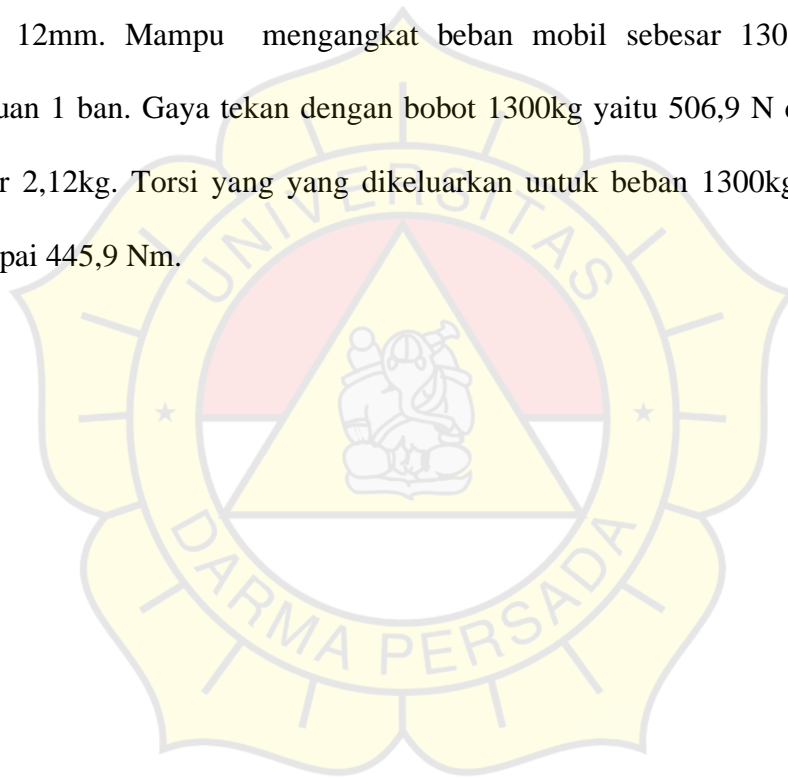
### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Penelitian Terdahulu**

Suryawanshi (2015) Penarik dan pendorong bantalan hidrolik adalah perangkat yang digunakan untuk melepas serta memasang bantalan pada poros. Di mesin operasi press fit sangat rumit untuk menyelaraskan perakitan. Untuk jenis operasi ini diperlukan kekuatan berat untuk perakitan & disassembling bantalan dari mesin. Ini dapat digunakan secara luas dan efektif untuk menghilangkan bantalan. Bantalan dibuat untuk menuntut toleransi dan memiliki permukaan yang sangat halus. Untuk menjaga presisi geometris dan integritas permukaan bola dan roller bearing raceways dan elemen bergulir, adalah wajib bahwa perawatan dalam penyimpanan, penanganan dan pemasangan diamati. Penarik bantalan hidrolik dan pendorong melakukan operasi tarik dan dorong dengan aman dan tanpa merusak permukaan bantalan.

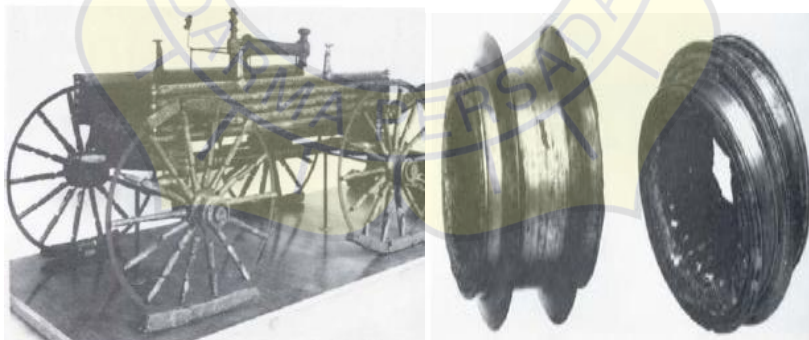
Agung Prijo Budijono (2018) Dongkrak adalah alat mekanis yang digunakan untuk mengangkat benda berat. Dongkrak dirancang untuk mempermudah kerja manusia, biasanya alat ini digunakan untuk mobil. Fungsi dongkrak pada mobil adalah untuk mengangkat mobil dan juga biasanya digunakan untuk mengganti ban mobil, namun juga diperlukan seperti melakukan pemeriksaan atau perbaikan sistem pengereman. Hingga saat ini, dongkrak masih digunakan secara manual dan pengoperasiannya memerlukan tenaga manusia dan tenaga yang besar. Sebagai alternatif untuk mempermudah dalam pengoperasian dongkrak dan tidak membutuhkan banyak tenaga maka dikembangkan dongkrak

hidrolik elektrik. Dongkrak elektrik diharapkan bisa menjadi solusi karena tidak membutuhkan banyak tenaga dan efisien waktu. Dengan penambahan motor dc dongkrak ini bisa dikembangkan menjadi dongkrak elektrik dari yang semula masih dongkrak manual. Dari hasil Perancangan dongkrak hidrolik dengan bantalan luncur serta sistem elektriknya, maka didapatkan spesifikasi mesin menggunakan motor wiper kijang DC 12 Volt dengan Kecepatan putar motor mencapai 80 Rpm. Diameter poros pengengkol 12mm dengan diameter poros bering 12mm. Mampu mengangkat beban mobil sebesar 1300 kg dengan ketentuan 1 ban. Gaya tekan dengan bobot 1300kg yaitu 506,9 N dan gaya tuas sebesar 2,12kg. Torsi yang yang dikeluarkan untuk beban 1300kg dari alat ini mencapai 445,9 Nm.



## 2.2 Pengertian Bearing (Bantalan)

Bantalan merupakan elemen mekanis yang menunjang putaran dan gerak maju mundur suatu poros yang diberi beban sehingga dapat dilakukan dengan lancar, aman, dan dalam jangka waktu yang lama. Bantalan harus cukup kuat agar poros dan elemen mekanis lainnya dapat berfungsi dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik, seluruh sistem tidak akan bekerja dengan baik. Sejarah penggunaan bantalan untuk mengurangi efek gesekan dimulai sejak ditemukannya kereta sederhana berusia 5000 tahun di Sungai Eufrat, dekat Sungai Tigris. Penggunaan bantalan yang lebih canggih terlihat pada kereta Celtic sekitar 2000 tahun yang lalu, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1. Kereta ini menggunakan bantalan kayu dan pelumas yang terbuat dari lemak hewani. *Bearing* yang terdokumentasi dengan baik dimulai oleh Leonardo Davinci. Dia menggunakan *roller bearing*.

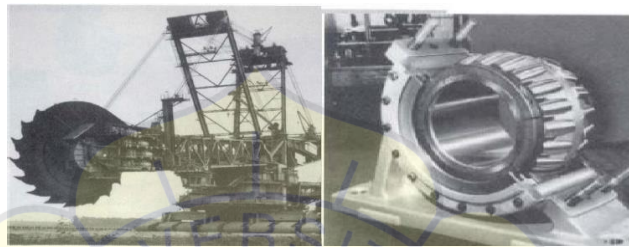


Gambar 2. 1 Kereta celtic dan bearing kayu

( Sumber : [http://eprints.undip.ac.id/41546/2/BAB\\_II.pdf](http://eprints.undip.ac.id/41546/2/BAB_II.pdf))

Kereta celtic dan *bearing* kayu yang digunakan pada kereta celtic untuk kincir angin dan penggilingan biji-bijian. Paten pertama tentang *bearing*

didaftarkan di Perancis 400 9tahun kemudian. Selanjutnya katalog bearing pertama di dunia diterbitkan di Inggris pada tahun 1900. Saat ini, banyak digunakan sebagai komponen anti gesek secara luas dengan berbagai ukuran, beban. Gambar 2.2 menunjukkan contoh penggunaan bearing untuk alat berat pertambangan. Material bantalan untuk peralatan ini haruslah kuat menahan bobot yang besar serta jangka umur teknis yang panjang.



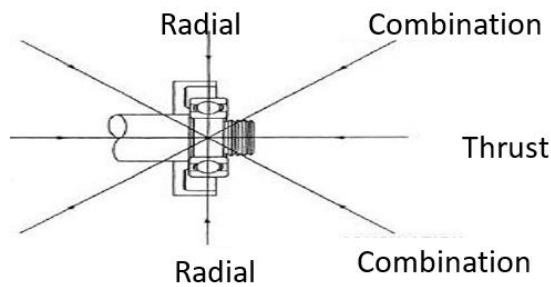
Gambar 2. 2 *Bucket wheel excavator* dan penggunaan jenis *bearing* pada excavator

( Sumber : [http://eprints.undip.ac.id/41546/2/BAB\\_II.pdf/](http://eprints.undip.ac.id/41546/2/BAB_II.pdf/))

### 2.3 **Klasifikasi *Bearing***

Secara umum dapat dideskripsikan sebagai struktur atau mekanisme yang menanggulangi gesekan dan beban yang diberikan oleh bantalan, *bearing* dibagi beberapa bagian:

- Radial/*radial bearing* : menahan beban dalam arah radial
- Bantalan yang mampu meredam kombinasi beban radial dan aksial
- Aksial/*thrust bearing*: meredam beban dalam arah aksial

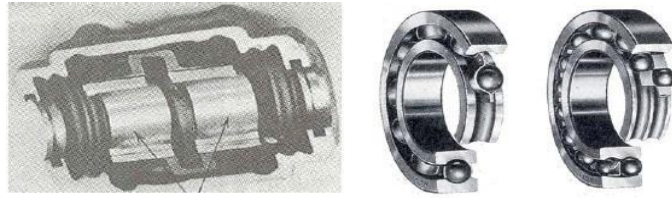


Gambar 2. 3 Arah beban bantalan

( Sumber : [http://eprints.undip.ac.id/41546/2/BAB\\_II.pdf/](http://eprints.undip.ac.id/41546/2/BAB_II.pdf/))

Berdasarkan konstruksi untuk menanggulangi gesekan, *bearing*/bantalan dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu *slider bearing* (bantalan luncur) dan *roler bearing* (bantalan gelinding).

- Bantalan geser yang sering disebut *slider bearing* menggunakan mekanisme *sliding*, dimana dua permukaan komponen mesin bergerak relatif satu sama lain. Diantara kedua permukaan tersebut terdapat pelumas yang berguna untuk mengurangi gesekan antara kedua permukaan. *Slider bearing* untuk beban arah radial disebut *journal bearing* dan untuk beban arah aksial disebut *thrust bearing*. Contoh konstruksi bantalan luncur ditunjukkan pada Gambar 2.4(a).
- Bantalan gelinding menggunakan elemen *rolling* untuk mengatasi gesekan antara dua komponen yang bergerak. Memiliki peran penting dimana fungsinya untuk mengurangi besarnya gaya gesek yang ditimbulkan oleh poros saat berputar.



(a)

(b)

Gambar 2. 4 Konstruksi bearing (a) slider bearing (b) roller bearing

( Sumber : [http://eprints.undip.ac.id/41546/2/BAB\\_II.pdf/](http://eprints.undip.ac.id/41546/2/BAB_II.pdf/))

## 2.4 Sistem kerja bearing .

Roller atau balls ini memiliki fungsi utama sebagai penerima beban yang akan diterima dari bagian luar. Misalnya saja dengan beban pada putaran motor listrik dan shaft.

## 2.5 Komponen Alat Press Bearing

ini memiliki komponen-komponen yang dirangkai agar dapat dipergunakan. Adapun komponen tersebut antara lain:

### 2.5.1 Dongkrak

Sebuah alat yang digunakan dalam mengangkat benda dengan bobot besar yang tidak bisa diangkat oleh manusia. Memiliki fungsi pada mobil untuk mengangkat mobil saat mengganti ban untuk memudahkan pemasangan roda.



Gambar 2. 5 Dongkrak Gunting

Jenis-jenis dongkrak :

1. Dongkrak Mekanis

Contohnya dongkrak ulir menggunakan mekanisme drat seperti baut untuk meninggikan titik tengah penampangnya, meski butuh lebih banyak energi untuk dioperasikan, dongkrak ini menguasai keunggulan pada konstruksinya yang ringkas dan beratnya yang enteng.

2. Dongkrak hidrolik

Dongkrak hidrolik menggunakan cairan untuk menciptakan tekanan yang dibutuhkan guna mengangkat, tenaga yang diciptakan jauh lebih besar dan tenaga yang dibutuhkan agar bekerja juga lebih kecil dibanding dengan dongkrak yang mekanis.

- Perawatannya

Yang diutamakan adalah menjaga kebersihan dongkrak, memeriksa ulir, memberikan cairan anti karat, untuk mencegah karat pada ulir, dan tidak menahan beban terlalu lama. Gunakanlah *jack stand* sebagai pengganti dongkrak.

Masalah – masalah yang sering terjadi kerusakan pada dongkrak adalah :



1. Tergantung ulir, jika tidak dirawat dengan baik maka akan berkarat dan bagian drat ulirnya akan karat, hal ini bisa berbahaya bahaya karena bisa terlepas sendiri ketika menahan beban.
2. Saat digunakan, tiba-tiba beban turun dengan sendirinya.
3. Dongkrak tidak mampu mengangkat beban sesuai dengan spesifikasinya.
4. Tuas pengungkitnya yg kecil.

### 2.5.2 Aki / Storage Battery

Sel atau elemen sekunder dan merupakan sumber arus searah yang dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Aki mengandung unsur elektrokimia yang dapat mempengaruhi zat pereaksinya, sehingga disebut unsur sekunder.



Gambar 2. 6 Aki/Accu

- Jenis Aki
  1. Aki Basah



Merupakan tipe paling umum dan paling mudah ditemukan. Disebut sebagai aki basah karena di dalamnya terdapat cairan elektrolit yang berupa asam sulfat.

## 2. Aki Kering

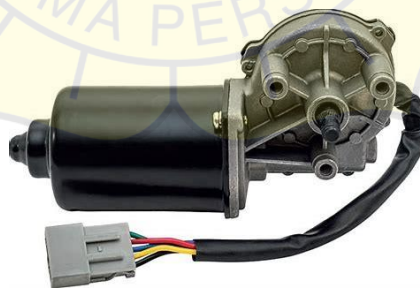
Aki kering juga disebut dengan Maintenance Free. Aki jenis ini tetap menggunakan cairan elektrolit namun mengandung timah kalsium.

- Fungsi Aki

Untuk menyimpan daya yang nantinya dibutuhkan kendaraan. Daya listrik yang digunakan untuk menggerakkan bagian yang mencakup kebutuhan kelistrikan.

### 2.5.3 Motor Wipper

Motor wiper bekerja sebagai motor yang berasal dari kumparan yang menghasilkan generator elektromagnetik, karena induksi elektromagnetik ini akan menghasilkan energi putaran.



Gambar 2. 7 Motor wipper

Adapun prinsip kerja dari motor wipper

#### a) Kecepatan 1

Pada saat saklar berada pada posisi kecepatan rendah LOW/MIST arus mengalir dari battery, melalui sekring, ke saklar (ON), ke sekring, dan ke saklar LOW/MIST. Arus kemudian mengalir ke terminal +1 motor penggerak dan ke ground. Kemudian menggerakkan poros wiper secara perlahan.

b) Kecepatan 2

Saat saklar pada posisi cepat (HIGH) arus mengalir dari battery melalui sekring, kemudian saklar/KK (ON), sekring, dan kemudian saklar TINGGI. Arus kemudian mengalir ke terminal +2 motor penggerak dan ke ground. kemudian dengan cepat menggerakkan as wiper.

#### 2.5.4 Modul Power Window

Berperan sebagai aktuator yang mampu mengubah energi listrik menjadi gerak putar. Biasanya diatur pada kecepatan konstan agar pergerakan naik turun tidak terlalu cepat dan tidak terlalu lambat.



Gambar 2. 8 Modul *Power Window*

### 2.5.5 Power Supply

merupakan suatu komponen yang digunakan untuk menyediakan energi listrik ke satu atau lebih perangkat dan mengubahnya menjadi listrik atau energi.



Gambar 2. 9 *Power Supply*

Adapun Jenis-Jenis Power Supply:

- ❖ *AT*
- ❖ *ATX*
- ❖ *Variabel*
- ❖ *Tegangan Tetap*
- ❖ *Simetris*
- ❖ *Stepdown*
- ❖ *Switching*

Komponen *Power Supply*:

a. Kapasitor

Kapasitor berfungsi sebagai Perangkat yang mampu menyimpan energi/muatan dalam medan listrik dengan menangkap ketidakseimbangan muatan internal.

*b. Resistor*

Resistor merupakan suatu komponen elektronika yang mempunyai nilai resistansi tertentu sehingga menghambat aliran arus.

*c. Induktor*

Induktor atau disebut juga dengan kumparan merupakan Komponen elektronik pasif berbentuk kumparan yang terbuat dari tabung kawat. Induktor mempunyai kemampuan menyimpan energi magnetik. Kapasitas ini disebut induktansi dan diukur dalam Henrys (H).

*d. Transistor*

Transistor merupakan komponen elektronik multi-terminal aktif yang biasanya memiliki tiga sambungan. Secara harfiah, kata "transistor" bermakna "resistor transfer", adalah komponen yang bisa mengatur resistansi antar terminalnya. Fungsi transistor antara lain penguat arus, saklar pemutus/penghubung, stabilisasi tegangan, modulasi sinyal, dan penyearah.

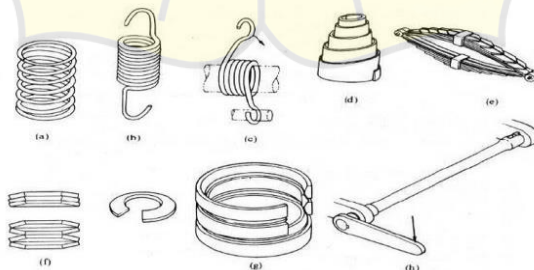
*e. Dioda*

Dioda merupakan salah satu komponen elektronika yang aktif, fungsinya hanya untuk mengalirkan arus pada satu arah saja, namun juga dapat menghalangi arus dari arah berlawanan. Dioda adalah komponen elektronik semikonduktor yang mempunyai terminal atau sambungan, sering disebut dengan komponen dua lapis (lapisan N dan lapisan P).

## 2.6 Pegas

Pegas adalah suatu elemen mekanis elastis yang memiliki kemampuan mencegah deformasi akibat beban dan mempertahankan posisi semula meskipun posisinya berubah. Pegas juga dapat didefinisikan sebagai perangkat fleksibel yang dirancang untuk menyimpan energi elastis dan melepaskannya saat diperlukan. Gaya yang dihasilkan oleh pegas dapat bersifat tekan atau tarik, namun dapat juga bersifat linier atau sentripetal. Pegas terdiri dari beberapa jenis pegas yaitu :

1. Pegas tekan atau kopresi
2. Pegas Tarik
3. Pegas Puntir
4. Pegas Volut
5. Pegas Daun
6. Pegas Piring
7. Pegas Cincin
8. Pegas Torsi atau Batang Puntir



Gambar 2. 10 Jenis-jenis Pegas

(Sumber : <http://mhasanalbana.blogspot.co.id/2016/12/pengetahuan-dasar-pegas-spring.html>)

Alat pelepasan dan pemasangan *Bearing* ini menggunakan pegas tarik  
Seperti terlihat pada gambar b. Pegas ini mempunyai efek menyerap tekanan.

Rumus yang digunakan pada pegas adalah:

Dimana :

F = Gaya pegas (N)

K = Konstan pegas (N/m)

T = Torsi (kg/mm)

D =Diameter pegas (mm)

d = Diameter kawat (mm)

$W_1$ =Gaya yang bekerja (kg)

K = Faktor tegangan

a. Hitung torsi yang terjadi pada pegas, yaitu :

$$T = \frac{D}{2} \cdot W_1$$

b. Hitung tegangan geser pada pegas yaitu :

$$\tau_g = \frac{T}{Z_p}$$

c. Hitung tegangan maksimum pada pegas :

$$\tau_{max} = K \frac{8 \cdot D \cdot W_1}{\pi \cdot d^3}$$

$$K = \frac{4 \cdot c - 1}{4 \cdot c - 4} + \frac{0,615}{c}$$

## 2.7 Rangka

Berperan menopang alat secara keseluruhan. Rangka harus stabil dan kokoh untuk menopang bobot alat/mesin untuk menghindari kejadian yang tidak diinginkan.

Rumus yang digunakan untuk membuat rangka yaitu:

➤ Tegangan Normal

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

Keterangan:

$\sigma$  = Tegangan (N/m<sup>2</sup>)

F = Besar Gaya Tekan (N)

A = Luas Penampang (m<sup>2</sup>)

Tegangan normal merupakan gaya yang terjadi tegak lurus terhadap penampang yang dianalisis. Tegangan normal disebabkan oleh tegangan aksial (menarik/menekan) dan bekerja tegak lurus terhadap bidang.

## 2.8 Poros Penekan

penekan berfungsi sebagai trasmitter yang menyalurkan gaya tekan dari putaran motor wipper melalui dongkrak sehingga terjadi tekanan untuk melepas dan memasang bearing.

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

Dimana :

$\sigma_c$  = Tegangan tekan (N/mm<sup>2</sup>)

F = Gaya tekan (N)

A = Luas penampang (mm<sup>2</sup>)

## 2.9 Pengujian

Merupakan langkah yang paling penting dalam pembuatan suatu alat, karena dapat mengetahui kinerja dari alat yang dibuat, apakah dapat beroperasi sesuai dengan fungsi dan tujuan, serta dari hasilnya kita dapat mengetahui kelebihan dan kekurangan dari alat yang dibuat.