

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Alat Berat**

Alat berat adalah peralatan mesin berukuran besar yang didesain untuk melaksanakan fungsi konstruksi seperti pengerjaan tanah (*earthworking*) dan memindahkan material-material lainnya.

Keberadaan alat berat dalam setiap proyek, sangatlah penting, guna menunjang pembangunan infrastruktur maupun dalam mengeksplorasi hasil tambang, misalnya semen, batubara dll. Banyak keuntungan yang didapat dalam menggunakan alat berat yaitu waktu yang sangat cepat, tenaga yang besar, nilai-nilai ekonomis dan lainnya.

Penggunaan alat berat yang kurang tepat dengan kondisi dan situasi lapangan pekerjaan akan berpengaruh berupa kerugian, antara lain rendahnya produksi, tidak tercapainya jadwal atau target yang telah ditentukan atau kerugian biaya perbaikan yang tidak semestinya. Oleh karena itu, sebelum menentukan tipe dan jumlah peralatan sebaiknya dipahami terlebih dahulu fungsinya.



Gambar 2.1. Pengoperasian alat berat

*Alat berat merupakan faktor penting dalam proyek, terutama proyek-proyek konstruksi maupun pertambangan dan kegiatan lainnya dengan skala yang besar. Tujuan dari penggunaan alat - alat berat tersebut adalah untuk memudahkan manusia dalam mengerjakan pekerjaannya, sehingga hasil yang diharapkan dapat tercapai lebih mudah dengan waktu yang relatif lebih singkat. Alat berat yang umum dipakai dalam proyek konstruksi antara lain :*

- Alat gali (*excavator*) seperti *backhoe*, *front shovel*, *clamshell*;
- Alat pengangkut seperti *loader*, *truck* dan *conveyor belt*;
- Alat pemadat tanah seperti *roller* dan *compactor*, dan lain lain.

## 2.2 Klasifikasi alat-alat berat

Alat berat dikategorikan ke dalam dua klasifikasi. Klasifikasi tersebut adalah klasifikasi fungsional alat berat dan klasifikasi operasional alat berat.

### 1. Klasifikasi Fungsional Alat Berat

*Klasifikasi fungsional alat berat adalah pembagian alat tersebut berdasarkan fungsi-fungsi utama alat. Berdasarkan fungsinya alat berat dapat dibagi atas berikut ini:*

- *Alat pengolah lahan*
- *Alat penggali*
- *Alat pengangkut material*
- *Alat pemindahan material*
- *Alat pemadat*
- *Alat pemroses material*
- *Alat penempatan akhir material*

### 2. Klasifikasi Operasional Alat Berat

Alat-alat berat dalam pengoperasiannya dapat dipindahkan dari satu tempat ke tempat lain atau tidak dapat digerakan. Jadi klasifikasi alat berdasarkan pergerakannya dapat dibagi atas berikut ini.

- *Alat dengan penggerak*
- *Alat Statis*

## 2.3 Fungsi alat berat

Alat berat dirancang untuk melakukan berbagai kegiatan guna untuk mempermudah melakukan pekerjaan manusia, selain itu juga alat berat berfungsi untuk menghemat biaya pengeluaran perusahaan tersebut dan juga mempercepat operator dalam melakukan pekerjaan. Berdasarkan fungsinya, maka alat berat dapat dibedakan menjadi:

### 1. *Excavator*

Excavator digunakan untuk pekerjaan-pekerjaan seperti :

- *Excavating* (menggali)
- *Loading* (memuat material)
- *Lifting* (mengangkat beban)
- *Hammering* (menghancurkan batuan)
- *Drilling* (mengebor), dan lain sebagainya



**Gambar. 2.2***Hidraulic excavator*

2. *Motor Grader* merupakan alat perata tanah (*Grader*) berfungsi untuk meratakan pembukaan tanah secara mekanis. Disamping itu grader dapat dipakai pula untuk keperluan lain misalnya untuk pengusuran tanah, pencampuran tanah, meratakan tanggul, pengurugan kembali galian tanah dan sebagainya. Akan tetapi khusus untuk penggunaan pada pekerjaan pengerukan kembali hasilnya kurang memuaskan.



**Gambar. 2.3***Motor grader*

Beberapa pekerjaan yang dapat dikerjakan oleh *Grader* antara lain adalah:

- Perataan tanah (*Spreading*).
- Pekerjaan tahap akhir (*finishing*) pada “pekerjaan tanah”.
- Pencampuran tanah maupun pencampuran material (*Side cast/mixing*).

- Pembuatan parit (*Crowning Ditching*)
  - Pemberaian butiran tanah (*scarifying*)
3. *Wheel Tractor Scrapper*, disingkat WTS, digunakan untuk memuat, memindahkan, menyebarkan dan membuang material dalam rangka pemeliharaan jalan. Alat ini digunakan untuk menggali muatannya sendiri, lalu mengangkut ke tempat yang ditentukan, kemudian muatan itu disebar dan diratakan. *Scraper* mampu menggali/mengupas permukaan tanah sampai setebal + 2,5 mm atau menimbun suatu tempat sampai tebal minimum + 2,5 mm pula. *Scraper* dapat digunakan untuk memotong lereng tanggul atau lereng bendungan, menggali tanah yang terdapat diantara bangunan beton, meratakan jalan raya atau lapangan terbang. Efisiensi penggunaan *scraper* tergantung pada:
- Kedalaman tanah yang digali,
  - Kondisi mesin
  - Operator yang bekerja



**Gambar. 2.4** *Wheel Tractor Scrapper*

4. *Articulated Dump Truck* *Articulated Dump Truck*, disingkat ADT, digunakan untuk memindahkan dan membuang material dengan kapasitas terbatas dan kondisi jalan berlumpur.



**Gambar 2.5** *Articulated Dump Truck*

5. *Off Highway Trucks* sama halnya dengan ADT, *Off Highway Truck* juga digunakan untuk memindahkan material dengan kapasitas yang besar mulai 40T sampai 360T.



**Gambar 2.6** *Off Highway Truck*

6. *Loader* berfungsi sebagai alat pemuat hasil galian/gusuran dari alat berat lainnya seperti *Bulldozer*, *Grader* dan sejenisnya. Pada prinsipnya *Loader* merupakan alat pembantu untuk mengangkat material dari tempat-tempat penimbunan ke alat pengangkut lain. Selain itu *Loader* dapat digunakan sebagai alat pembersih lokasi (*Cleaning*) yang ringan, untuk menggusur bongkaran, menggusur tonggak - tonggak kayu kecil, menggali pondasi *basement* dan lain-lain.



Gambar.2.7.Wheel Dozer

7. *Track Type Tractor* atau *Bulldozer* atau *Dozer* adalah alat yang dirancang untuk mendorong material, meratakan atau menyebarkan material, mengupas permukaan tanah dan penggunaan lainnya yang sesuai.



Gambar. 2.8Track Type Tractor

8. *Crane* berfungsi Crane Sebagai alat pengangkut material. Crane termasuk di dalam kategori alat pengangkut material karena alat ini dapat mengangkat material secara vertikal dan kemudian memindahkannya secara horizontal pada jarak jangkauan yang relatif kecil. Untuk pengangkutan material lepas (*loose material*) dengan jarak tempuh yang relatif jauh, alat yang digunakan dapat berupa *belt*, *truck* dan *wagon*. Alat-alat ini memerlukan alat lain yang membantu memuat material ke dalamnya.



**Gambar.2.9**Crane

#### 2.4 Pengertian *Mechanic Creeper*

*Mechanic creeper* adalah alat bantu untuk melakukan perawatan dibawah alat berat. Alat ini merupakan salah satu alat bantu karena digunakan pada saat pengerjaan perawatan di bagian bawah alat berat.

#### 2.5 Jenis dan Bentuk *Mechanic Creeper*

Pada dasarnya *mechanic creeper* dapat di bedakan menjadi tiga jenis yaitu *mechanic creeper crawler*, *mechanic creeper vintage*, dan *mechanic creeper chair*. *Mechanic creeper* ini difungsikan untuk memudahkan para mekanik alat berat melakukan perawatan *preventive under unit*.

##### 1. *Mechanic Creeper Crawler*

*Mechanic creeper crawler* merupakan salah satu alat bantu yang digunakan pada saat melakukan perawatan dan perbaikan. *Mechanic creeper crawler* memiliki kaki panjang (*long feet*) yang rodanya terletak di bagian ujung. *Mechanic creeper crawler* biasanya dilengkapi dengan *handle* yang berfungsi untuk menaikkan bagian bantalnya. Kekurangan dari *mechanic creeper crawler* ialah alat ini tidak dilengkapi dengan *toolbox* yang membuat pekerjaan kurang efisien dan harganya relatif lebih mahal selain itu juga tidak dapat digunakan pada kendaraan alat berat.



Gambar. 2.10 *Mechanic Creeper Crawler*

### 2. *Mechanic Creeper Vintage*

*Mechanic creeper vintage* merupakan salah satu jenis alat bantu pada saat melakukan perawatan dan perbaikan yang berbentuk konvensional karena alat ini hanya memiliki bentuk seperti gambar berikut.



Gambar.2.11 *Mechanic Creeper Vintage*

*Mechanic creeper vintage* ini banyak digunakan karena mudah dalam pengoperasiannya tetapi, alat ini hanya untuk kendaraan kecil karena alat tidak bisa dinaikkan ataupun diturunkan.

### 3. *Mechanic Creeper Chair*



Gambar 2.12 *Mechanic Chair*

*Mechanic creeper chair* mempunyai ketinggian 50 - 60 cm, lebih tinggi dibandingkan *mechanic creeper crawler* dan juga *mechanic creeper vintage*. Pada *mechanic creeper chair* dilengkapi tempat meletakkan kunci, obeng dan beberapa baut.

## 2.6 **Bagian-bagian *Mechanic Creeper***



Gambar 2.13 *Mechanic Creeper*

Secara umum bagian-bagian dari *mechanic creeper* adalah sebagai berikut ini:

1. *Bed*

Berfungsi sebagai landasan atau tempat berbaring ketika melakukan pekerjaan. *Bed* biasanya dibuat senyaman mungkin untuk menambah kenyamanan mekanik sehingga dapat memaksimalkan pekerjaan yang dilakukan. *Bed* disini juga berfungsi sebagai rangka yang nantinya langsung terhubung ke roda sebagai penggerak. Bagian *bed* ini biasanya terbuat dari serat fiber yang nyaman digunakan.

2. Sandaran kepala

Sandaran kepala berfungsi sebagai penyangga bagian kepala ketika melakukan pekerjaan, atau dapat diartikan sebagai bantal yang membuat para *mechanic* merasa nyaman saat melakukan pekerjaan. Selain itu fungsi dari sandaran kepala ini sebagai penambah tinggi bagian kepala sehingga ketika kita bekerja terasa mudah dan nyaman karena bagian kepala kita jauh lebih tinggi dari bagian badan kita.

3. Roda

Bagian ini terdapat di bawah *bed* yang berfungsi sebagai pergerakan, baik itu pergerakan kedepan (*forward*) maupun pergerakan kebagian belakang (*reverse*). Bagian ini memiliki 3 pasang ataupun dua pasang tergantung dengan jenisnya masing-masing. Jika pada jenis *mechanic creeper crawler* dan *mechanic creeper chair* jumlah roda yang digunakan dua pasang, sedangkan pada jenis *mechanic creeper vintage* jumlah roda yang digunakan terdiri dari 3 pasang.

4. *Toolbox*

Berfungsi sebagai tempat yang disediakan untuk meletakkan alat bantu utama (*common tools*) seperti yang akan digunakan, sehingga memudahkan *mechanics* untuk melakukan pekerjaan yang bertujuan untuk menghemat atau

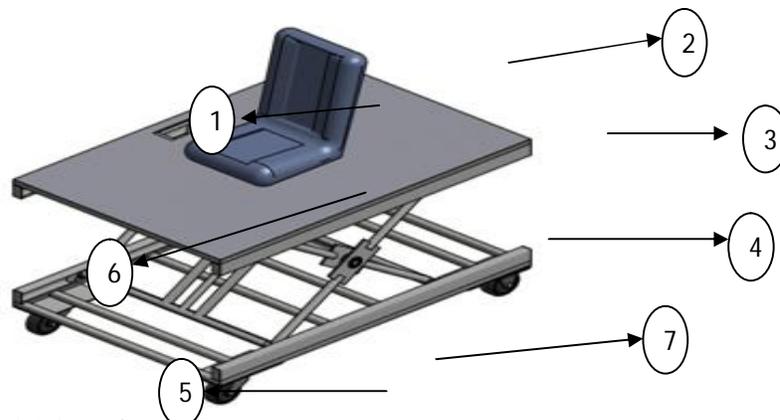
menambah efisiensi waktu pengerjaan. *Toolbox* ini biasanya hanya terdapat pada jenis *mechanic creeper chair* dan *mechanic creeper vintage*.

Dengan spesifikasi di atas, maka terdapat beberapa kekurangan pada *mechanic creeper* tersebut. Kekurangan pada *mechanic creeper* yaitu tidak dapat berputar 360°, sehingga saat mekanik melakukan perawatan tidak leluasa bergerak. Selain itu juga *mechanic creeper* terutama pada jenis *crawler* hanya mampu menaikkan bantal atau penyangga kepala sehingga alat tersebut hanya mampu digunakan untuk kendaraan yang mempunyai ketinggian rendah. Begitu juga jenis *mechanic creeper vintage* tidak dapat berputar 360° dan juga bergerak naik turun dengan ketinggian tertentu, sedangkan *mechanic creeper chair* hanya mempunyai ketinggian 50-60 cm dan tidak mampu menjangkau bagian bawah alat berat pada saat melakukan perawatan, dan juga bagian tempat *toolbox* yang kecil sehingga hanya mampu memuat beberapa peralatan.

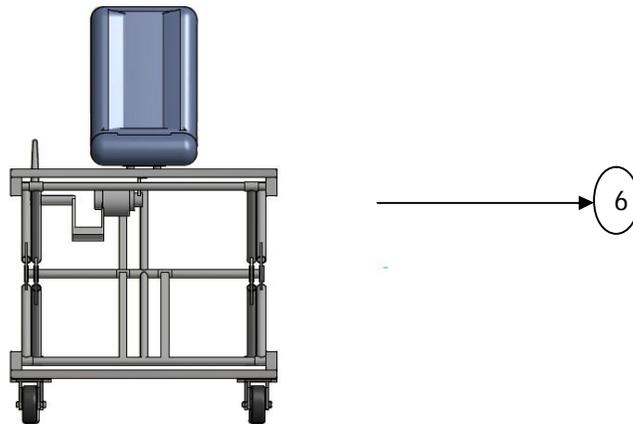
## 2.7 *Mechanic Creeper Rancangan*

### 2.7.1 Bentuk *Mechanic creeper*

Melihat kekurangan *mechanic creeper* sebelumnya, dimana umumnya hanya digunakan pada kendaraan mobil biasa dan tidak dapat digunakan pada saat melakukan perawatan dan perbaikan alat berat., maka penulis merancang kembali konstruksi *mechanic creeper* seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar.2.14 *Mechanic Creeper*

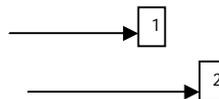


Gambar 2.15 Takel *Mechanic Creeper*

Keterangan :

- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 1. Handel        | 6. Takel          |
| 2. Kursi         | 7. Kerangka bawah |
| 3. Kerangka atas |                   |
| 4. Penyangga     |                   |
| 5. Roda          |                   |

- Handel



Gambar.2.16 Handel

Keterangan : 1. Tuas panjang

2. Tuas Kecil

Pada *mechanic creeper* terdapat handel yang dirancang mempunyai fungsi tersendiri yaitu sebagai tuas untuk menaikkan dan menurunkan kerangka bagian atas. Handel terdiri dari dua tuas yaitu tuas kecil dan tuas panjang. Tuas kecil berfungsi sebagai pengontrol naik atau turunnya kerangka bagian atas. Apabila tuas kecil diputar ke kiri dan tuas panjang di gerakkan ke atas dan ke bawah maka kerangka atas akan naik. Namun apabila tuas kecil di putar ke kanan dan tuas panjang digerakkan ke atas dan ke bawah maka

kerangka atas akan turun.

- Kursi

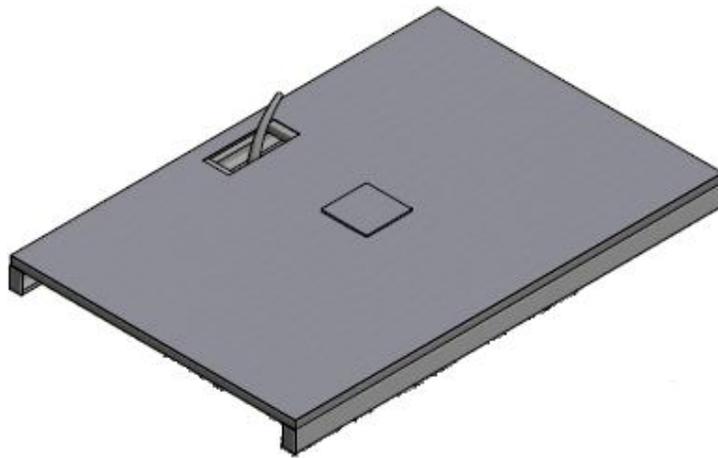
Berfungsi sebagai landasan atau tempat berbaring ketika melakukan pekerjaan. Kursi biasanya dibuat nyaman mungkin untuk menambah kenyamanan mekanik sehingga dapat memaksimalkan pekerjaan yang dilakukan. Kursi ini juga dapat diubah posisinya sehingga mekanik dapat melakukan pekerjaan dengan duduk di kursi. Kursi dapat di atur sesuai dengan keinginan dan sesuai yang dibutuhkan yaitu dapat berbaring dan juga duduk.



Gambar. 2.17 Kursi *Mechanic creeper*

- Kerangka Atas

Kerangka merupakan bagian utama dari rancangan *mechanic creeper ini*. Kerangka atas terdiri dari serangkaian besi yang di rancang sedemian rupa sehingga membentuk konstruksi suatu alat. Pada *mechanic creeper* ini kerangka berfungsi sebagai tempat landasan kursi dan juga dapat digunakan sebagai landasan tempat meletakkan komponen komponen bahkan *toolbox*. Maka dari itu kerangka dirancang agar mampu menopang semua benda yang bertumpu pada material tersebut. Material yang digunakan pada kerangka atas ini adalah besi hollow 3cm x 3cm, besi U atau besi kanal U dengan ukuran 4cm x 7cm x 3mm.



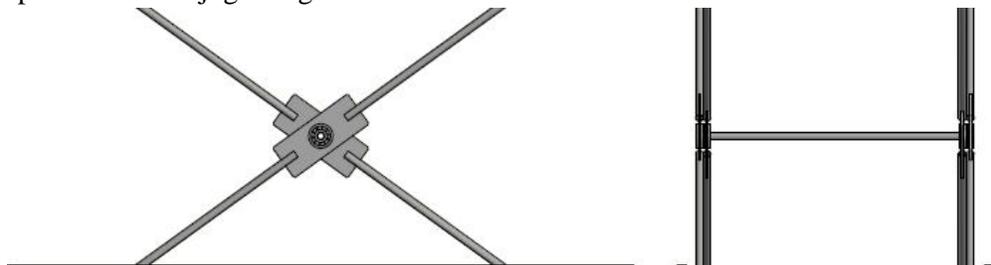
Gambar.2.18 Kerangka atas



Gambar 2.19 Kerangka *Mechanic Creeper*

- Penyangga

Penyangga merupakan bagian terpenting dari *mechanic creeper* yang berfungsi sebagai tempat penyangga antara kerangka atas dan juga kerangka bawah. Tanpa adanya penyangga ini, maka *mechanic creeper* tidak akan dapat berdiri dan juga bergerak naik turun.



Gambar 2.20 Konstruksi rangka penyangga

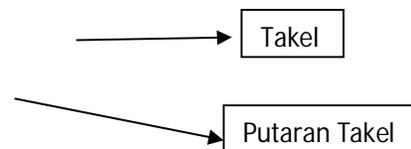
- Roda

Roda berfungsi sebagai salah satu komponen *mechanic creeper* untuk melakukan gerakan maju mundur dan juga ke kiri dan ke kanan. Roda penggerak merupakan komponen yang berfungsi sebagai penggerak *mechanic creeper*. Dengan roda ini *mechanic creeper* diharapkan akan lebih berguna karena akan mempermudah gerakan maju mundur ataupun ke kiri dan ke kanan. Pada *mechanic creeper* ini menggunakan 4 buah roda yang terdiri dari 2 roda tetap dan 2 roda bebas.

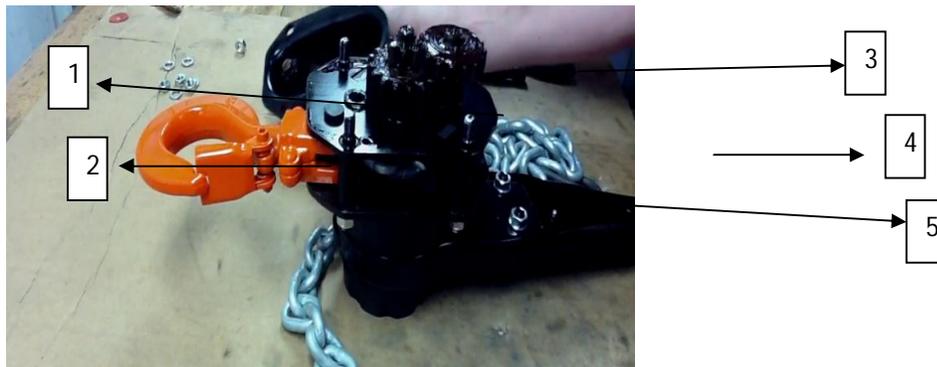


Gambar.2.21Roda troli

- Takel



Gambar 2.22 Takel



Gambar 2.23 Komponen takel

Keterangan :

- |               |           |                |
|---------------|-----------|----------------|
| 1. Pin        | 3. Gear   | 5 Rumah rantai |
| 2. Upper hook | 4. Rantai |                |

Untuk komponen ini sangat penting, karena takel merupakan komponen yang berfungsi sebagai alat mekanis untuk membantu naik dan turunnya kerangka bagian atas. Pada bagian takel terdapat pin, dimana berfungsi sebagai pengunci antara rumah rantai dengan upper hook. Upper hook berfungsi sebagai pengait dari takel ke suatu benda. Gear berfungsi membantu putaran pada rantai takel, dalam hal ini gigi gear layaknya seperti tuas/ pengungkit kecil yang menggerakkan komponen lain. Rantai berfungsi sebagai alat tarik. Sedangkan rumah rantai merupakan bagian terluar yang melindungi rantai dan juga sebagai pengait mata rantai takel.

### 2.7.2 Cara Kerja *Mechanic Creeper*

Pada *mechanic creeper* yang telah penulis rancang mempunyai banyak keunggulan di bandingkan dari *mechanic creeper* sebelumnya yaitu mempunyai 3 (tiga) sumbu. Dimana maksud dari 3 (tiga) sumbu tersebut yaitu *mechanic creeper* yang kami rancang dapat bergerak maju mundur, kekiri dan kekanan, naik turun dan juga dapat berputar 360°.

#### 1. *Mechanic Creeper Bergerak Maju Mundur dan Kekiri Kekan*

*Mechanic Creeper* yang telah dirancang samaseperti *mechanic creeper* sebelumnya, yaitu dapat bergerak maju mundur namun tidak hanya maju mundur bahkan kekiri dan kekanan dengan bantuan 4 (empat) buah roda sehingga dapat membantu mekanik melakukan gerakan atau perubahan posisi tempat mereka bekerja sehingga mekanik merasa terbantu dengan adanya alat ini.

#### 2. *Mechanic Creeper* dapat Bergerak Keatas dan kebawah

Selain dapat bergerak maju mundur dan kekanan ke kiri, *mechanic creeper* yang telah kami rancang juga memiliki kelebihan di antaranya yaitu dapat bergerak keatas dan kebawah, dimana yang bergerak yaitu bagian kerangka

atas yang di gerakkan oleh penyangga *mechanic creeper*. Gerakan ke atas dan kebawah tentu saja tidak bergerak begitu saja, namun gerakan ke atas dan kebawah dibantu dengan bantuan alat yang di sebut takel. Takel di gerakkan melalui tuas penyangga yang terletak di sebelah kursi *mechanic creeper* di gerakkan oleh mekanik dengan cara memutar tuas kecil ke kiri atau ke kanan sesuai kebutuhan. Setelah tuas kecil di putar ke kiri atau ke kanan, tuas yang panjang di gerakkan maju mundur. Tuas yang panjang terhubung ke takel lalu takel menarik rantai dimana rantai tersebut di hubungkan atau dikaitkan ke kerangka penyangga yang dapat bergerak. Apabila tuas kecil di putar ke sebelah kiri maka *mechanic creeper* akan naik, namun sebaliknya jika tuas kecil di putar kesebelah kanan maka *mechanic creeper* akan turun.

### 3. *Mechanic creeper* dapat Berputar 360<sup>0</sup>

Satu lagi kelebihan *mechanic creeper* yang kami rancang yaitu dapat berputar 360<sup>0</sup>. Pada bagian kerangka atas dan kursi *mechanic creeper* terdapat penghubung yaitu pipa, dimana pada pipa terdapat Bearing, baut, mur dan ask yang di satukan sehingga dapat berputar 360<sup>0</sup>. Namun tidak sampai di situ, *mechanic creeper* masih harus di perbaiki dan di rancang kembali yaitu bagaimana putaran kursi dapat berhenti. Karena apabila kursi tidak dapat berhenti maka *mechanic creeper* malah menjadi hambatan mekanik melakukan perawatan dan perbaikan di bawah unit karena tidak memiliki posisi yang tetap. Maka dari itu bagian putaran di bawah kursidi beri plat yang berbentuk lingkarang dan di beri sela sela di mana berfungsi untuk masuknya tuas kursi. Tuas kursi berfungsi untuk menyangga putaran agar kursi tidak berputar terus ( tetap).