

BAB I

PENGENALAN UNIT DAN KOMPONEN

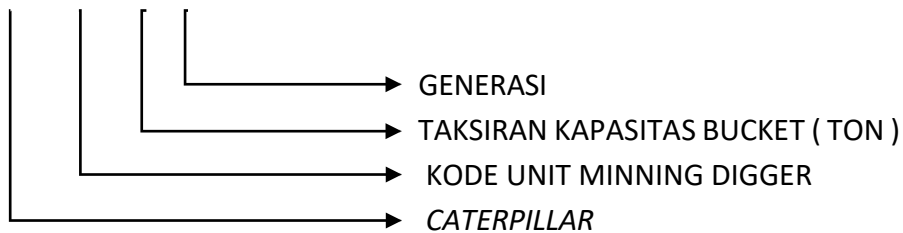
1.1. Spesifikasi, Fungsi dan Tugas Alat



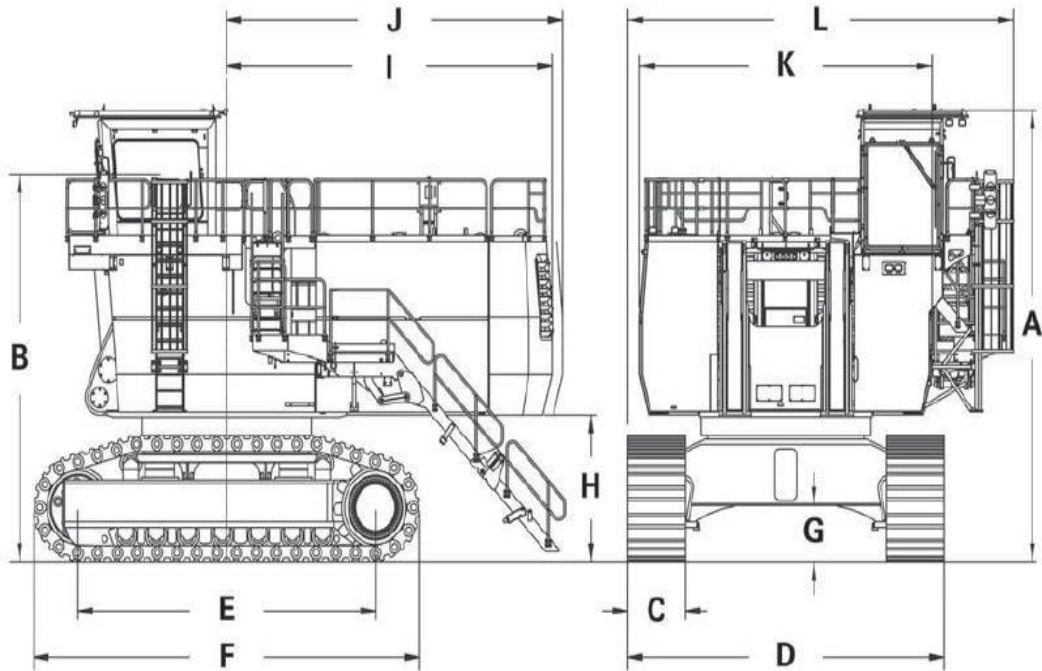
Gambar Cat 395

Arti kode unit :

CAT 39 5 B

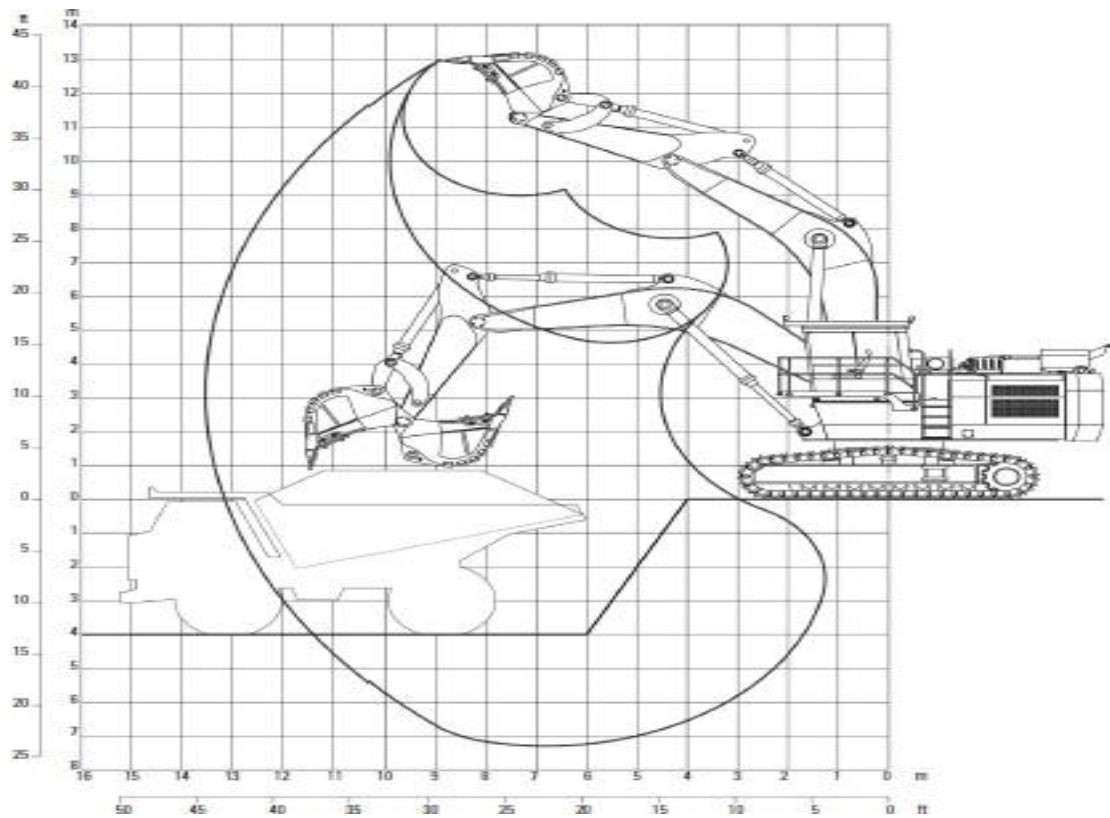


1.1.1. Spesifikasi Unit



| MODEL | 6015/6015 FS | |
|--|--------------|-------|
| A Cab Height | 5250 mm | 17'3" |
| B Operator's Eye Level, Approximate | 4300 mm | 14'1" |
| C Width of Standard Track Shoe | 600 mm | 2'0" |
| D Track Width, Standard Shoe | 4400 mm | 14'5" |
| E Track Length, Idler Center to Sprocket Center | 4690 mm | 15'5" |
| F Overall Track Length, Grouser Bar to Grouser Bar | 6010 mm | 16'9" |
| G Ground Clearance, Undercarriage Frame | 900 mm | 2'11" |
| H Ground Clearance, Counterweight | 3720 mm | 12'2" |
| I Tail Overhang | 4270 mm | 14'0" |
| J Tail Swing Radius | 4350 mm | 14'3" |
| K Counterweight Width | 4150 mm | 13'7" |
| L Overall Width, Standard Shoe | 5340 mm | 17'6" |

Dimensi CAT 395 B



Working Range

| | | |
|---------------------|--------|-------------|
| Max. digging depth | 7.3 m | 23 ft 11 in |
| Max. digging reach | 13.5 m | 44 ft 3 in |
| Max. digging height | 13.0 m | 42 ft 8 in |

Digging Forces

| | | |
|---------------------|--------|-----------|
| Max. crowd force | 390 kN | 87,640 lb |
| Max. breakout force | 390 kN | 87,640 lb |

Backhoes

| Type | Heavy rock bucket | Standard rock bucket | Mass excavation bucket |
|---------------------------------|--|--|--|
| Tooth system | ESCO V69 | ESCO V61 | ESCO 65SV2 |
| Capacity SAE 1:1 | 4.6 m ³ (6.0 yd ³) | 6.0 m ³ (7.8 yd ³) | 7.0 m ³ (9.2 yd ³) |
| Capacity CECE 2:1 | 4.1 m ³ (5.4 yd ³) | 5.2 m ³ (6.8 yd ³) | 6.2 m ³ (8.1 yd ³) |
| Capacity struck | 3.6 m ³ (4.7 yd ³) | 4.5 m ³ (5.9 yd ³) | 5.4 m ³ (7.1 yd ³) |
| Total width | 2 040 mm (6 ft 8 in) | 2 390 mm (7 ft 10 in) | 2 800 mm (9 ft 2 in) |
| Inner width | 1 840 mm (6 ft) | 2 220 mm (7 ft 3 in) | 2 468 mm (8 ft 6 in) |
| No. of teeth | 4 | 5 | 5 |
| Weight incl. universal wear kit | 6 200 kg (13 670 lb) | 6 300 kg (13 890 lb) | 7 750 kg (17 090 lb) |
| Max. material density (loose) | 2.4 t/m ³ (4,050 lb/yd ³) | 1.8 t/m ³ (3,030 lb/yd ³) | 1.4 t/m ³ (2,360 lb/yd ³) |

*Working ranges unit CAT 395B

1.1.2. Fungsi dan Tugas Unit

CAT 395 B adalah suatu alat berat dengan perlengkapan *backhoe* atau *shovel* (sejenis *bucket*) untuk pekerjaan menggali, membuat parit, mengangkat material. Bodinya dapat berputar (*swing*) 360° dan mempunyai jangkauan panjang.

Fungsi CAT 395 B adalah untuk *digging, ditching, lifting, cleaning coal*, pembuatan *bundwall, streaming* dan perapihan, pembuatan *settling pond, land clearing, sloping*, dan *loading*.

Dikarenakan CAT 395 B sudah tergolong *BIG DIGGER*, maka CAT ini dipakai hanya untuk *loading* material yang menghasilkan produksi seperti *Over Burden* dan *Coal*.

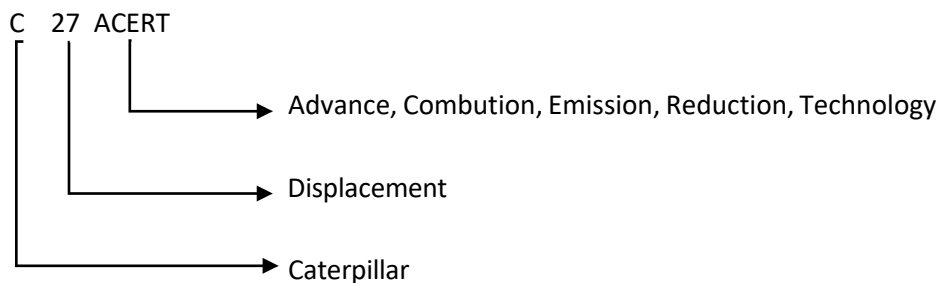
1.2. Basic Engine dan Hydraulic



Gambar Engine CAT 6015

1.2.1. Basic Engine

CAT 395 B menggunakan model *engine C 27 ACERT*



1.2.1.1. Definisi *Engine* dan *Machine*

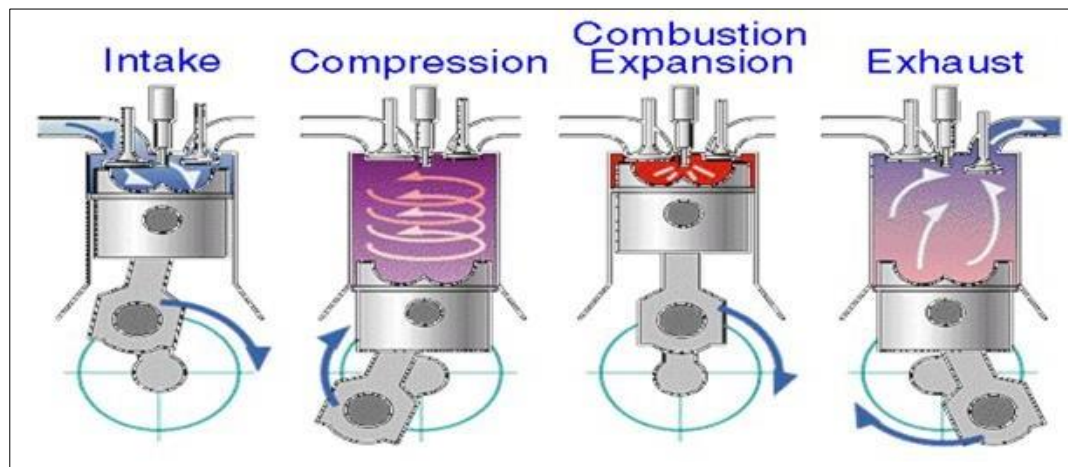
- *Engine* adalah suatu alat yang menghasilkan tenaga melalui proses tertentu, yaitu proses *thermis* atau panas dirubah menjadi tenaga mekanis.
- *Machine* adalah suatu unit secara keseluruhan, yang mencakup dari *engine* sampai *power train*, sehingga alat itu bisa bergerak / jalan.

1.2.1.2. Fungsi *Engine*

Fungsi *engine* adalah sebagai sumber tenaga penggerak utama untuk diteruskan ke penggerak lainnya.

1.2.1.3. Prinsip Kerja *Engine Diesel* 4 Langkah

Udara yang dimasukkan kedalam *cylinder liner*, kemudian dikompresikan mencapai tekanan 30 – 40 kg/cm² dan suhunya naik antara 300 – 400 °C, kemudian disemprotkan bahan bakar (solar) sehingga terjadi pembakaran, yang menghasilkan tekanan sebesar 60 – 80 kg/cm² dengan suhu sekitar 600 – 800 °C.



Gambar Langkah kerja engine

Keterangan :

- Langkah pemasukan udara (*Intake stroke*)
 - *Intake valve* terbuka, *exhaust valve* tertutup.
 - Piston bergerak turun dari TDC (*Top Death Center*) ke BDC (*Bottom Death Center*) dan menghisap udara dari *intake manifold* kedalam ruang bakar (*cylinder liner*).
- Langkah kompresi (*Compression Stroke*)
 - *Intake valve* dan *exhaust valve* dalam keadaan tertutup.
 - Setelah piston turun sampai BDC, piston akan kembali naik untuk memampatkan udara yang telah dihisap tadi.
 - Suhu didalam *cylinder liner* pada saat itu bisa mencapai sekitar 600 – 800 °C.

- c. Langkah Usaha (*Power / Expansion Stroke*)
 - *Intake valve* dan *exhaust valve* masih dalam keadaan tertutup.
 - Setelah piston mencapai titik yang ditentukan (beberapa derajat sebelum TDC), kemudian bahan bakar disemprotkan ke dalam ruang bakar dan terjadilah pembakaran / ledakan karena udara yang dikompresikan tadi mempunyai suhu tinggi dan bercampur dengan bahan bakar.
- d. Langkah buang (*Exhaust Stroke*)
 - Setelah langkah *power*, piston kembali turun dari TDC ke titik BDC.
 - Kemudian bergerak naik kembali dari BDC ke TDC untuk membuang sisa – sisa pembakaran melalui *exhaust valve*.
 - *Intake valve* tetap tertutup.

1.2.1.4. System Engine

Engine dapat bekerja secara optimal dengan adanya beberapa *system* dalam *engine*. *System – system* tersebut diantaranya adalah :

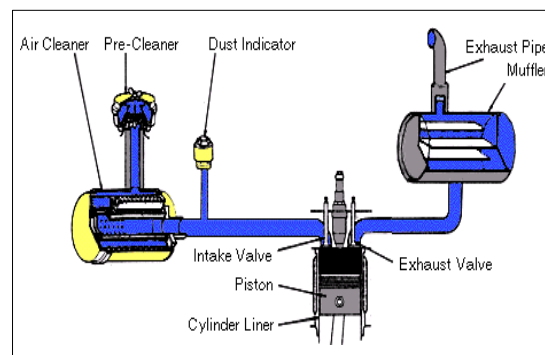
1.2.1.4.1. Air intake dan Exhaust System

Air intake dan *Exhaust System* adalah sistem pemasukan udara dan pengeluaran udara yang terdiri dari berbagai komponen yang mengatur aliran udara sampai dengan pengeluaran gas buang sisa pembakaran.

Ada 3 sistem pemasukan udara yaitu

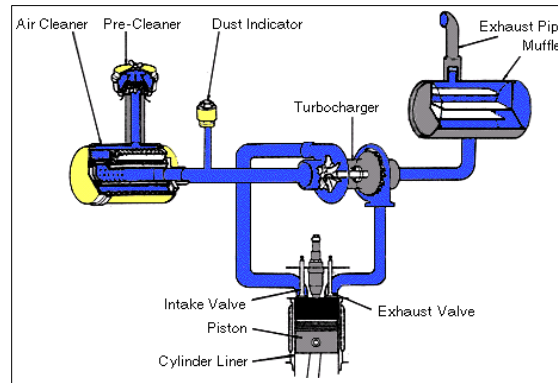
- *Naturally Aspirated*.
- *Turbocharger Aspirated*.
- *Turbocharger with aftercooler Aspirated*.

a. Naturally Aspirated



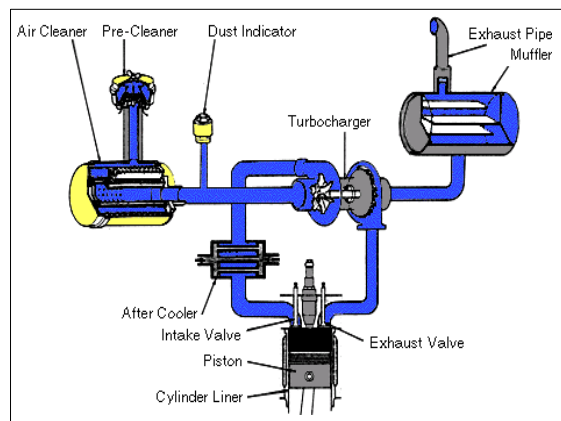
Gambar Naturally Aspirated

b. Turbocharger Aspirated



Gambar Turbocharger Aspirated

c. *Turbocharger With Aftercooler Aspirated*



Gambar Turbocharger with Aftercooler Aspirated

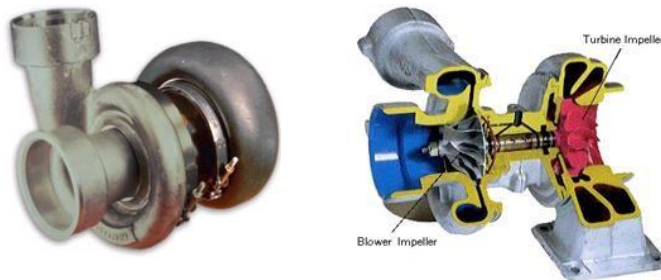
Berikut adalah fungsi dari masing – masing komponen *Air intake & Exhaust System*

| NO | KOMPONEN | FUNGSI |
|----|-----------------------|--|
| 1. | <i>Pre Cleaner</i> | Memisahkan udara bersih dan kotor sebelum masuk ke <i>air cleaner</i> . |
| 2. | <i>Air cleaner</i> | Sebagai alat pembersih udara sehingga kotoran halus dan kasar dapat dipisahkan terlebih dahulu sebelum masuk ke ruangan pembakaran. |
| 3. | <i>Vacuator Valve</i> | Untuk membuang debu dan kotoran yang masuk ke dalam ruang <i>air cleaner</i> . |
| 4. | <i>Dust Indicator</i> | Sebagai petunjuk / indikator debu pada <i>air cleaner</i> sehingga dapat diketahui <i>air cleaner</i> tersebut dalam keadaan tersumbat atau tidak. |
| 5. | <i>Turbo Charger</i> | Meningkatkan jumlah udara yang akan masuk ke dalam ruang bakar dengan tekanan tinggi, sehingga udara yang masuk bertambah banyak dan tenaga <i>engine</i> akan |

| | | |
|-----|-------------------------|---|
| | | bertambah sekitar 30 % tanpa merubah konstruksi <i>engine</i> itu sendiri. |
| 6. | <i>Muffler</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Sebagai peredam suara. - Sebagai tempat peredam percikan api. - Menurunkan <i>temperature</i> / suhu gas buang. - Memberikan <i>back pressure</i> ke dalam ruang bakar sehingga perubahan suhu menjadi kecil pada <i>cylinder</i>-nya. |
| 7. | <i>Aftercooler</i> | Mendinginkan udara yang masuk ke dalam ruang bakar setelah dari <i>turbocharger</i> , sehingga berat udara persatuan volumenya bertambah padat dan tenaga <i>engine</i> bertambah 5% – 10%. |
| 8. | <i>Intake Manifold</i> | Sebagai tempat penampungan udara bersih sebelum dimasukkan ke dalam ruang bakar. |
| 9. | <i>Exhaust Manifold</i> | Sebagai tempat berkumpulnya gas buang hasil pembakaran sebelum dibuang melalui muffler. |
| 10. | <i>Exhaust Pipe</i> | Sebagai saluran pembuangan akhir dari gas buang sisa pembakaran. |

Catatan :

- *Turbocharger*



Gambar Turbocharger

Turbocharger ini mempunyai dua *impeller* yaitu *turbin* dan *blower*. *Turbin* di putar oleh gas buang dengan kecepatan yang sangat tinggi. Pada ujung poros *turbin* ini dipasang *blower* dengan ikatan *nut* (mur), sehingga putaran *blower* akan sama dengan putaran *turbin*. Putaran dari *turbocharger* ini berkisar antara 50.000 – 150.000 RPM. Pada tengah – tengah rumah *turbin* dilengkapi dengan saluran *oil* untuk pelumasan bearing. Pelumasan ini menggunakan *oil engine*.

- *Aftercooler*

Engine tertentu dilengkapi dengan sebuah *aftercooler*. Fungsi *aftercooler* adalah untuk mendinginkan udara yang datang dari *Turbocharger* dengan perantara air atau udara sebagai media pendingin, sehingga molekul – molekul udara menjadi lebih

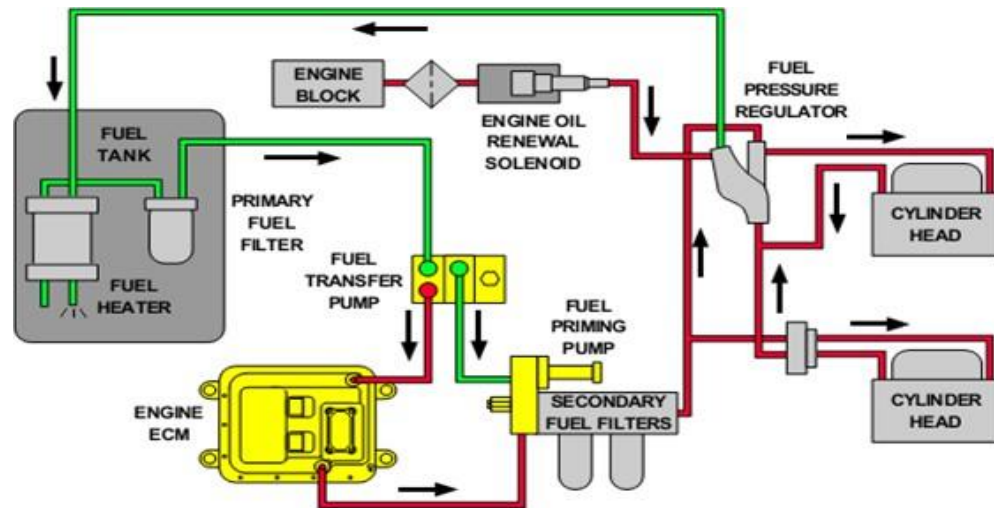
padat. Manfaat *aftercooler* yaitu untuk menaikkan tenaga *engine* 5% – 10%, selain itu *aftercooler* digunakan untuk mengurangi oksidasi nitrogen pada gas buang.

1.2.1.4.2. Fuel System

Fuel system adalah rangkaian komponen yang menyalurkan bahan bakar ke ruang bakar dengan jumlah, tekanan dan waktu tertentu sehingga terjadi proses pembakaran.

Fuel system yang terdapat pada unit CAT 6015 B adalah :

EUI (*Electronic Unit Injector*)



Gambar Fuel System jenis EUI

Berikut adalah fungsi dari masing – masing komponen *Fuel System* :

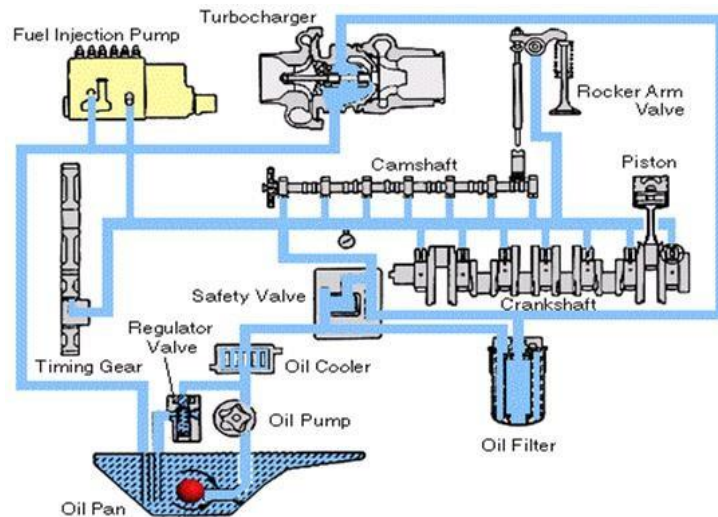
| NO | KOMPONEN | FUNGSI |
|----|------------------------------------|---|
| 1. | Fuel tank | Sebagai tempat penampungan bahan bakar, pengendapan kotoran dan kondensasi. |
| 2. | Primary fuel filter | Untuk memisahkan bahan bakar dengan air dan menyaring kotoran dari tangki sebelum masuk ke ruang bakar. |
| 3. | Fuel transfer Pump | Untuk mensuplai bahan bakar dari tanki ke sistem. |
| 4. | ECM (Electronic control module). | Untuk mensuplai bahan bakar ke system dengan pressure dan kapasitas tertentu. |
| 6. | Secondary fuel Filter | Selain sebagai penyaring kotoran tempat penampungan bahan bakar bertekanan sebelum diinjeksikan |
| 7. | Fuel priming pump | digunakan untuk mengevakuasi udara dari fuel sistem, |

| | |
|----------------|---|
| 8. Injector | Menyemprotkan dan mengabutkan bahan bakar dengan tekanan tinggi ke ruang bakar. |
| 9. Return fuel | Saluran (pipa), untuk mengembalikan fuel dari sisa pembakaran di injector. |

ELECTRIC PRIMING PUMP (<30", SAAT TERJADI HUNTING)*Sumber Data OMM CAT 395 B

1.2.1.4.3. Lubricating System

Lubricating system adalah sistem yang terdiri dari berbagai komponen yang mengatur aliran oli pelumas keseluruhan komponen *engine* yang bergerak dan membutuhkan pelumasan sehingga *engine* dapat bertahan lama.



Gambar Lubricating System

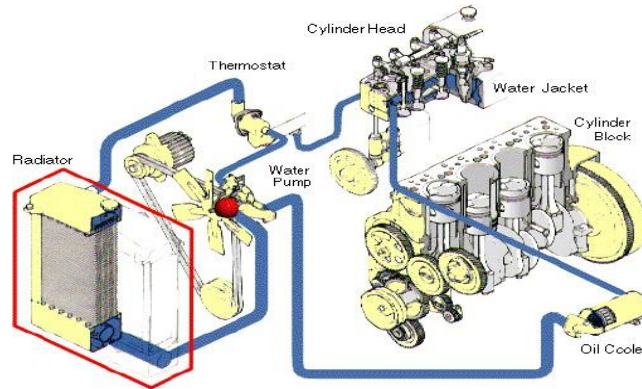
Berikut adalah fungsi dari masing – masing komponen *Lubricating System* :

| NO | KOMPONEN | FUNGSI |
|----|------------------------|---|
| 1. | <i>Oil Pan</i> | Tempat penampungan oli <i>engine</i> . |
| 2. | <i>Strainer</i> | Penyaring oli dari kotoran yang kasar. |
| 3. | <i>Oil Main Pump</i> | Sebagai pompa oli utama, memberikan oli bertekanan dari <i>Oil Pan</i> ke sistem / bagian – bagian yang perlu di lumasi. |
| 4. | <i>Scavenging Pump</i> | Membantu memompakan oli pada waktu unit mendaki maupun menurun sehingga selalu ada pelumasan pada <i>lubrication system</i> . |
| 5. | <i>Oil Filter</i> | Membersihkan oli dari kotoran dan partikel lain yang timbul selama sirkulasi sehingga dapat memperpanjang |

| | | |
|-----|--------------------------------------|--|
| | | daya tahan umur <i>engine</i> |
| 6. | <i>Oil Cooler</i> | Untuk mendinginkan oli dengan perantara sirkulasi air pendingin atau dengan media pendinginannya adalah air. |
| 7. | <i>Regulator Valve/ Relief Valve</i> | Mengatur tekanan oli dalam <i>system</i> dengan tekanan yang di tentukan yaitu 2 - 5 kg/cm ² . |
| 8. | <i>Safety Valve</i> | Menjadi <i>by pass</i> pada waktu <i>oil filter</i> kotor / buntu atau menjaga oli tetap ada dalam <i>system</i> bila di lengkapi dengan <i>caution lamp oil filter</i> . Lampu akan menyala bila <i>filter</i> buntu. |
| 9. | <i>Oil Pressure Gauge</i> | Sebagai petunjuk tekanan oli mesin. |
| 10. | <i>Bypass Filter</i> | Menyaring oli dari <i>oil pan</i> jika <i>oil filter</i> buntu melalui main gallery dan sebagai pendingin oli karena tempatnya diluar <i>engine</i> . |
| 11. | <i>Oil</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Membentuk lapisan film. - Sebagai pendingin. - Sebagai penyekat. - Sebagai pembersih. - Sebagai pencegah / anti karat. - Sebagai pemindah tenaga pada <i>hydraulic & brake system</i>. - Sebagai media pemindah daya pada <i>torque converter</i>. |

1.2.1.4.4. Cooling System

Cooling System adalah *system* yang terdiri dari berbagai komponen yang mengatur aliran pendingin keseluruhan komponen *engine* yang membutuhkan pendinginan sehingga suhu *engine* selama bekerja dapat tetap stabil pada suhu yang telah di tentukan dan *system* ini juga dapat mengatur pencapaian suhu kerja *engine*. Suhu kerja *engine* normal adalah 70°C - 90°C.



Gambar Cooling System

Berikut adalah fungsi dari masing – masing komponen *Cooling System* :

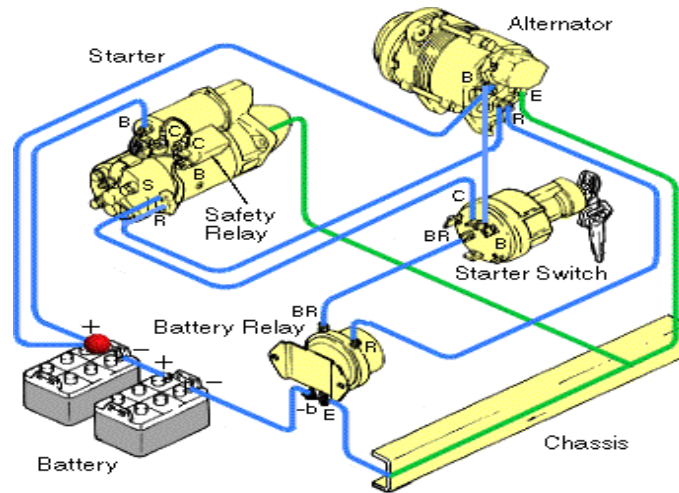
| NO | KOMPONEN | FUNGSI |
|----|--|--|
| 1. | <i>Radiator</i> | Tempat menampung air pendingin <i>engine</i> . |
| 2. | <i>Fan</i> | Untuk menghembuskan udara ke arah sirip – sirip radiator, sehingga air yang panas di sirip – sirip radiator cepat dingin. |
| 3. | <i>Thermostat</i> | Untuk mengatur air bekas pendinginan <i>engine</i> kembali ke radiator atau ke <i>engine</i> lagi hingga suhu air pendingin tetap konstan 70 – 90°C atau mempercepat suhu kerja <i>engine</i> saat bekerja maupun mencegah <i>engine</i> overheat. |
| 4. | <i>Water Pump</i> | Men-supply / memompakan air dengan aliran yang bertekanan ke dalam <i>system</i> pendingin air. |
| 5. | <i>Water Temperature Gauge</i> | Sebagai petunjuk suhu air pendingin <i>engine</i> . |
| 6. | <i>Water Manifold</i> | Menampung / membagi air ke bagian – bagian yang memerlukan pendinginan. |
| 7. | <i>Corrosion Resistor</i> | Mencegah korosi dan juga sebagai pembersih endapan karat pada <i>system</i> pendingin air. |
| 8. | <i>Oil Cooler</i> | Mendinginkan oli baik oli <i>engine</i> , <i>transmission</i> maupun oli hidrolik dengan media pendingin air. |
| 9. | <i>Radiator Cup Safety Valve :</i> a. <i>Pressure Valve</i> b. <i>Vacuum Valve</i> | Membebaskan tekanan lebih yang ada didalam <i>system</i> pendinginan. Jika tekanan didalam <i>system</i> naik 0,75 kg/cm ² diatas tekanan udara luar. Mencegah kevakuman <i>system</i> (menambah tekanan yang ada didalam <i>system</i> pendinginan), jika tekanan didalam <i>system</i> turun sampai 1 atm (1,03 kg/cm ²) dibawah tekanan udara luar. |

1.2.1.4.5. Electric System

Untuk menunjang kerja unit dibutuhkan tenaga listrik karena beberapa komponen atau *system* tergantung pada arus listrik, sistem kelistrikan pada unit antara lain :

a. Starting System

Starting system adalah sistem kelistrikan yang berfungsi sebagai penggerak awal untuk menghidupkan *engine*.



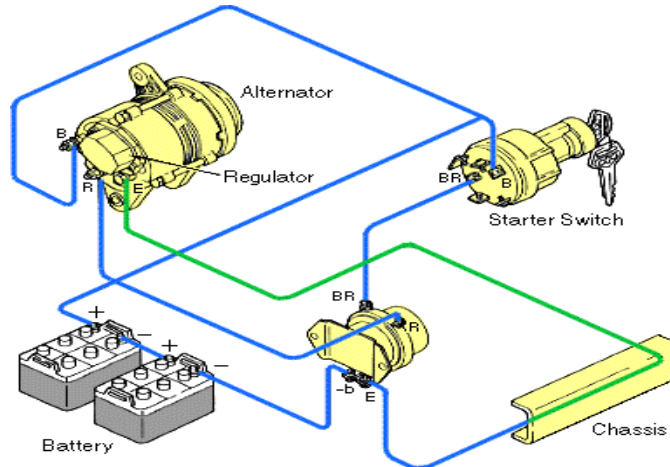
Gambar Starting system

Komponen yang digunakan pada *Starting System* diantaranya adalah :

1. Starting Motor
2. Battery
3. Battery Relay
4. Starting Switch (position "ON")
5. Chassis (Grounded)

b. Charging system

Charging system atau sistem pengisian *battery* adalah sistem pengisian *battery* sebagai sumber arus listrik yang digunakan untuk menggerakkan aksesoris *engine* dan unit secara keseluruhan, selama *engine* dalam keadaan hidup.



Gambar Charging system

Komponen yang digunakan pada *Charging System* diantaranya adalah :

1. *Alternator*
2. *Battery*
3. *Battery Relay*
4. *Starting Switch* (posisi ON)
5. *Chassis (Grounded)*

c. *Accessories Electric*

Accessories Electric adalah perlengkapan *electric* yang digunakan untuk mendukung kerja unit saat beroperasi, antara lain :

1. *Lighting*
2. *Rotary Lamp*
3. *Radio*
4. *Horn*
5. *Wiper*
6. *Timer Auto Lube* (Jika dilengkapi)
7. *Lock Out Tag Out (LOTO)*

Berikut adalah fungsi dari masing – masing komponen *Electric System* :

| NO | KOMPONEN | FUNGSI |
|----|----------------------|---|
| 1. | <i>Alternator</i> | Sebagai sumber listrik dan men-supply arus ke <i>battery</i> pada saat <i>engine</i> hidup dengan merubah energi mekanis menjadi energi elektrik. |
| 2. | <i>Battery</i> | Sebagai penyimpan arus listrik dengan merubah energi kimia menjadi tenaga listrik. |
| 3. | <i>Battery relay</i> | Sebagai pemutus dan menghubungkan arus <i>battery</i> dengan <i>body (ground)</i> secara otomatis dan mencegah atau memperkecil hubungan singkat bila <i>battery</i> tidak digunakan. |
| 4. | <i>Safety relay</i> | Sebagai pengaman <i>starting motor</i> . Pada saat <i>engine</i> hidup, <i>starting motor</i> tidak bisa difungsikan. |

| | | |
|----|------------------------|---|
| 5. | <i>Regulator</i> | Fungsinya untuk menjaga agar arus 13 A yang keluar dari <i>alternator</i> tetap konstan pada saat <i>engine</i> dalam putaran rendah atau putaran tinggi. jaga tegangan konstan, memutuskan batt dg alternator ketika teg. Batt>alternator.kebaliknya |
| 6. | <i>Starting switch</i> | Fungsinya untuk menghubungkan atau memutuskan arus listrik. |
| 7. | <i>Starting motor</i> | Fungsinya untuk menggerakkan <i>fly wheel</i> atau menghidupkan <i>engine</i> dengan cara merubah energi listrik menjadi energi mekanis. |
| 8. | <i>Fuse</i> | Sebagai pengaman arus listrik. |
| 9. | <i>Cable</i> | Sebagai penghubung <i>system</i> kelistrikan pada unit. |

1.2.2. Basic Hydraulic

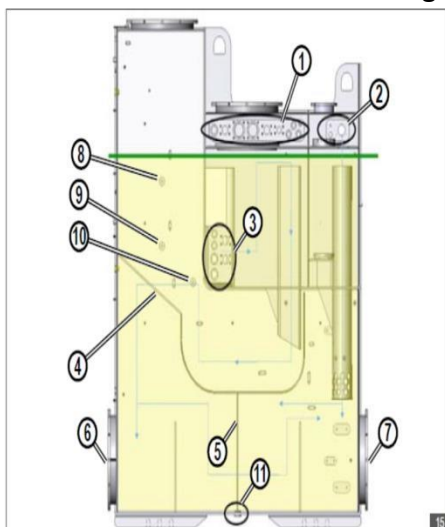
- Definisi Hydraulic System

Hydraulic system adalah suatu sistem pemindah tenaga dengan mempergunakan zat cair / oli sebagai perantara.

- Fungsi Hydraulic System

Hydraulic sistem berfungsi untuk menggerakkan peralatan kerja (*attachment*). Disamping itu juga dapat untuk menggerakkan sistem – sistem tertentu seperti : *Steering, dump body* dan *brake system*.

Dibawah ini adalah salah satu gambar contoh dari suatu *hydraulic system*.



- System return oil filter connection (1)
- Cooler return oil filter connection (2)
- leak oil/case drain connection (3)
- Oil flow through screens (4)
- Separator (5)
- Oil flowing out to the cooler pump (6)
- Main pumps (7)
- Hydraulic oil level (-2B24) (8) (maximum)
- Hydraulic oil level (-2B26) (9) (low, minimum)
- Hydraulic oil level (-2B27) (10) (low low, shutdown)
- Drain plug (11)

Gambar Hydraulic System

1.2.2.1. Sifat Zat Cair

Berikut ini adalah sifat – sifat Zat Cair

- Zat cair mengalir dari tekanan tinggi ke tekanan yang rendah.
- Zat cair mengalir dari tempat tinggi ke tempat yang rendah.
- Zat cair bentuknya selalu berubah – ubah dan selalu menyesuaikan dengan wadah yang ditematinya, tetapi isinya atau volumenya tetap.
- Zat cair tidak dapat di mampatkan atau dipadatkan (*Uncompressible*).

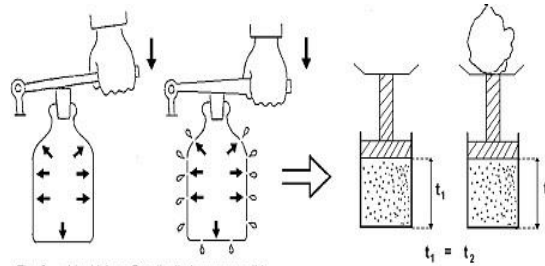


Fig. 2 : Liquid Area Practically Incompressible

Gambar percobaan zat cair

Percobaan zat cair sangat erat hubungannya dengan “*HUKUM PASCAL*”

Apabila kita melihat gambar diatas, Hukum pascal sangat berkaitan dengan gambar percobaan zat cair tersebut.

Adapun bunyi dari Hukum Pascal adalah sebagai berikut :

“Suatu zat cair dalam ruangan tertutup apabila diberikan tekanan, maka tekanan tersebut akan diteruskan ke semua arah dengan sama rata, serta tegak lurus pada bidangnya”

1.2.2.2. Keuntungan dan Kerugian Sistem *Hydraulic*

System Hydraulic pada yang digunakan pada alat – alat berat mempunyai keuntungan dan kerugiannya, antara lain :

A. Keuntungan

- Dapat menyalurkan tenaga dan gaya yang besar.
- Pencegahan *over load* tidak sulit.
- Kontrol pengoperasian mudah dan cepat.
- Penggantian kecepatan lebih mudah.
- Getaran yang timbul relatif kecil.
- Daya tahan lebih lama.

B. Kerugian

- Peka terhadap kebocoran.
- Peka terhadap perubahan suhu.
- Kadang – kadang kecepatan kerja berubah.

4. Saluran *system* kerja sangat rumit / tidak sederhana.

1.2.2.3. Prinsip Kerja *Hydraulic*

Prinsip kerja *Hydraulic* dibagi menjadi 2 macam, yaitu :

1. *Single Acting*

Adalah suatu sirkuit *hydraulic* yang prinsip kerjanya jika memanjangkan *rod cylinder* dengan menggunakan tenaga *hydraulic*, sedang memendekkannya dengan menggunakan beban dari *attachment* (peralatan kerja) itu sendiri atau menggunakan gaya gravitasi (Misal : *Cylinder Dump Body Vessel* untuk HD785).

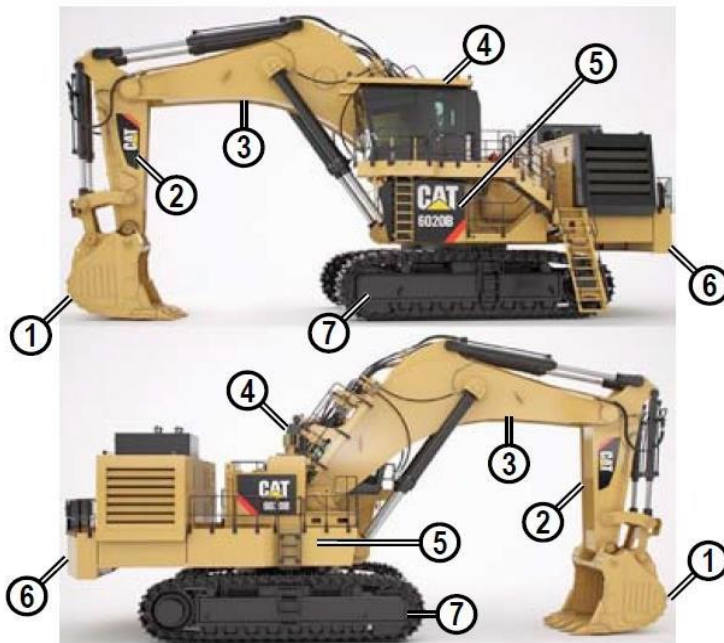
2. *Double Acting*

Adalah suatu sirkuit *hydraulic* yang prinsip kerjanya jika untuk memanjangkan dan memendekkan *rod cylinder* dengan menggunakan tenaga *hydraulic*. Sirkuit ini di tandai dengan adanya dua saluran yang terdapat pada *cylinder hydraulic* yang terletak dimasing – masing ujungnya.

Komponen – komponen yang terdapat pada *Hydraulic System* diantaranya adalah :

| NO | KOMPONEN | FUNGSI |
|----|--|---|
| 1. | <i>Hydraulic Oil Tank</i> | Sebagai tempat penampungan oli dari sistem. Selain itu juga berfungsi sebagai pendingin oli yang kembali. |
| 2. | <i>Hydraulic Pump</i> | Memompakan oli dari tangki ke dalam sistem. Dan bersama komponen lain menimbulkan <i>hydraulic pressure</i> (tenaga hidrolik). |
| 3. | <i>Hydraulic Control valve</i> | Untuk mengarahkan jalannya oli ke tempat yang diinginkan sesuai dengan pengoperasian. |
| 4. | <i>Main relief valve</i> | Untuk membatasi tekanan maksimum yang diijinkan dalam <i>hydraulic system</i> . |
| 5. | <i>Hydraulic Cylinder (Actuator)</i> | Merubah tenaga hidrolik (<i>oil flow</i>) menjadi tenaga mekanis. |
| 6. | <i>Hydraulic Oil Filter</i> | Untuk menyaring kotoran – kotoran agar tidak ikut bersirkulasi didalam <i>system</i> . |
| 7. | <i>Hydraulic Control Lever</i> | Mengarahkan <i>spool</i> yang terdapat dalam <i>control valve</i> (Membuka dan menutup saluran <i>oil</i> dalam <i>control valve</i>). |
| 8. | <i>Pressure Line</i> | Merupakan saluran <i>oil hydraulic</i> yang bertekanan tinggi, baik yang berbentuk pipa maupun <i>hose</i> . |

1.3. Pengenalan Komponen



- Bucket (1)
- Stick (2)
- Boom (3)
- Cabin (4)
- Superstructure (5)
- Counterweight (6)
- Undercarriage (7)

Gambar Komponen CAT 395 B

1.3.1 Power train

Adalah urutan tenaga atau rangkaian penggerak yang dimulai dari *engine* sampai *final drive* yang diteruskan oleh komponen *undercarriage* sehingga unit tersebut bisa bergerak atau berjalan.

Dibawah ini nama – nama yang termasuk dalam *Power train*, antara lain :

1.3.1.1. Engine

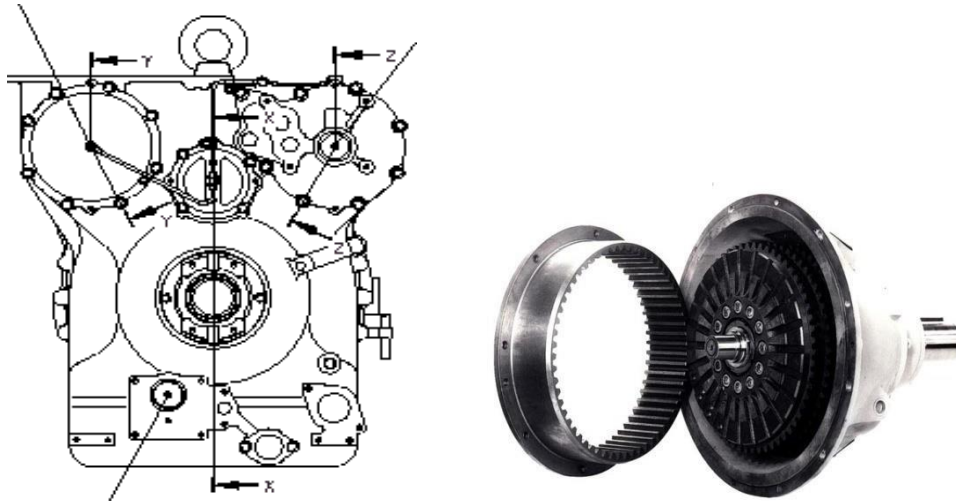
Berfungsi sebagai sumber tenaga penggerak utama dengan prinsip merubah tenaga *thermis* menjadi mekanis.

1.3.1.2. PTO (Power Take Off)

Berfungsi meneruskan tenaga langsung dari *engine* dan menggerakkan beberapa sistem yang lain misal untuk pompa hidrolik , *transmission* dan pompa steering.

Hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain :

1. Oli pelumasan harus sesuai dengan spesifiknya
2. *Engine* tidak boleh *idle* terlalu lama
3. Rawan terhadap kebocoran / rembesan

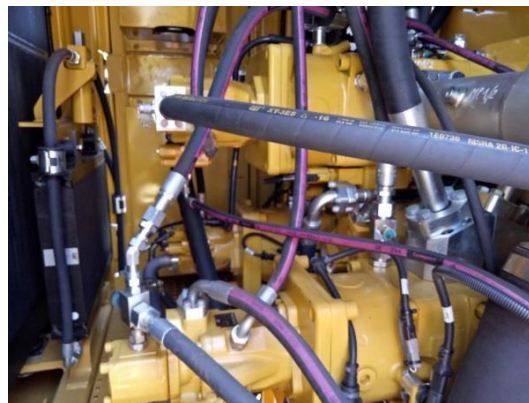


Gambar Power Take Off

1.3.1.3. Main Pump

Berfungsi untuk men-supply aliran oli ke sistem hidrolik dan bersama komponen lain menimbulkan *oil pressure*. *Prinsip kerjanya* yaitu putaran pump didapat dari putaran *drive gear PTO* dimana putaran pump ini digunakan untuk memompa oli dari tanki hidrolik ke sistem hidrolik. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perawatan *pump* adalah:

1. Jangan memaksakan beban yang berlebihan karena selain merusak *attachment* juga komponen sistem hidrolik terutama *main pump*.
2. Jangan menggerakkan *rod cylinder* sampai akhir langkah.
3. Pastikan oli hidrolik selalu pada *level* aman.



Gambar Main Pump

1.3.1.4. Control valve

Berfungsi untuk mengarahkan oli sesuai dengan yang dikehendaki. *Prinsip kerjanya* yaitu aliran oli (*oil flow*) yang dihasilkan pump akan diatur jumlah alirannya, arah

alirannya dan tekanannya. Hal-hal yang perlu diperhatikan untuk merawat *control valve*, antara lain :

1. Periksa kebocoran pada *o-ring/gasket*.
2. Periksa linkage-linkage yang menggerakkan *control valve*.



Gambar. Control valve

1.3.1.5. *Swing Motor*

Berfungsi untuk memutar *upper structure* unit kekiri atau kekanan 360°. Prinsip kerjanya yaitu merubah *pressure* oli hidrolik menjadi tenaga mekanis untuk menggerakkan *ring gear* pada *swing Machinery*.



Gambar Swing Motor

1.3.1.6. *Swing Machinery*

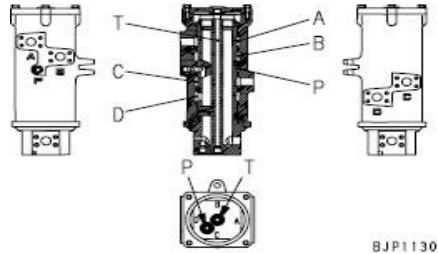
Berfungsi untuk meneruskan tenaga dari *swing motor* dengan prinsip mereduksi perbandingan jumlah putaran roda – roda giginya (*sun gear*, *planetary gear* dan *ring gear*).

1.3.1.7. *Swing Gear / Circle*

Berfungsi untuk meneruskan tenaga dari *swing Machinery* dan menggerakkan *upper structure* daripada unit.

1.3.1.8. *Center Swivel Joint*

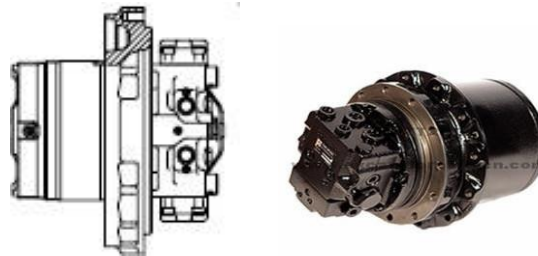
Berfungsi mengarahkan aliran oli dari *control valve* ke *travel motor*. *Prinsip kerjanya* yaitu *center swivel joint* digunakan sebagai saluran antara *upper structure* (bila *swing*) dan *undercarriage*. Aliran oli yang datang dari *control valve* (terpasang pada *upper structure*) menuju ke *travel motor*.



Gambar Center Swivel Joint

1.3.1.9. Travel Motor

Berfungsi merubah tenaga *oil flow hydraulic* menjadi tenaga mekanis. *Prinsip kerjanya* meneruskan tekanan oli yang diterima piston *motor* dari *travel control valve* sehingga *output shaft* memutar penggerak akhir (*Final drive*). Putaran *travel motor* secara langsung di atur oleh *travel control valve*. Kecepatan putaran *motor* dapat dirubah dengan mengoperasikan *travel speed selector switch*. Ketika *switch* ini dioperasikan, *solenoid valve* bekerja membuka atau menutup tekanan oli yang mengalir ke *motor*. Pada *travel motor* ini dilengkapi brake untuk hidrolis excavator. Ketika *travel control lever* "netral" saluran oli untuk masuk dan keluar di *motor* tertutup oleh *counter balance valve*, akibatnya *motor* tidak dapat berputar.

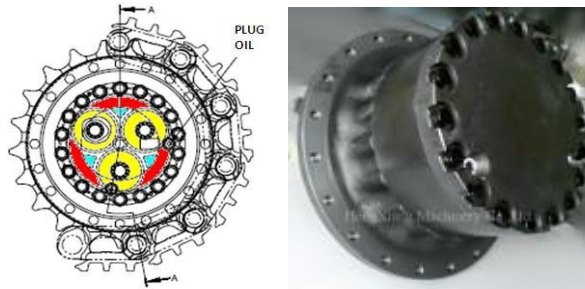


Gambar Travel Motor

1.3.1.10. Final drive

- Lokasi : Terletak pada bagian akhir urutan *power train*.
- Fungsi : Mereduksi putaran akhir yang bertujuan untuk mendapatkan daya dorong yang lebih besar melalui perbandingan jumlah gigi – giginya.
- Prinsip Kerja :
Putaran yang masuk kedalam *Final drive* direduksi (diperkecil) oleh gigi – gigi utama, sehingga hasil akhir putaran *output* menjadi lebih kecil tetapi tenaga yang dihasilkan lebih besar.
- Komponen utama dari *Final drive* :
1. Sun Gear

2. Planetary Gear
3. Ring Gear



Gambar final drive

1.3.2. Undercarriage

Undercarriage juga disebut sebagai KERANGKA BAWAH, yang artinya adalah :

- Bagian bawah dari unit yang berfungsi untuk bergerak maju atau mundur dan belok kiri atau kanan.
- Bagian bawah dari unit yang menahan dan meneruskan berat dari unit ke landasan.
- Bagian bawah dari unit yang berfungsi sebagai pembawa dan pendukung unit.

1.3.2.1. Klasifikasi Kerangka Bawah



- Track chain with track pads (1)
- Swing bearing (2)
- Idler (3)
- Carry roller (4) (three per track frame)
- Track tensioner (5)
- Load roller (6) (eight per track frame)
- Always monitor the temperature of the load rollers while transporting the machine.
- Sprocket (7)
- Travel gearbox (8)
- Travel motors (9) (two per track frame)

Gambar Komponen Undercarriage

A. Tipe Rigid

Tipe kerangka ini *front idler* dilengkapi rubber pad (karet), *final drive* tidak memakai *rubber bushing* dan *equalizing beam* hanya duduk di atas *main frame (track frame)*.

B. Tipe Semi Rigid

Tipe kerangka ini pada *sprocket* dilengkapi dengan *rubber bushing* dan *front idler* di lengkapi *rubber pad*, kemudian *equalizing beam* di *lock* dengan *pin* pada *frame* utama.

1.3.2.2. Bagian Undercarriage

A. Track frame

Track frame merupakan tulang punggung dari *undercarriage* dan sebagai tempat kedudukan dari komponen – komponen.

Track frame di buat khusus mampu melawan beban kejut selama operasi berat atau ringan dari kondisi kerja unit . Pada setiap unit terpasang 2 buah pada sisi kanan dan kiri dan dipasang di *frame* unit bagian belakang melalui *diagonal brace*.

Track frame bisa mengalami ketidak lurusan atau *center*, hal ini disebabkan karena :

- ✓ Pemasangan *Track Roller* tidak memperhatikan *SOP (Standar Operation Prosedure)* atau dengan kata lain memasangnya sembarangan.
- ✓ Terjadinya benturan antara batu dengan permukaan bawah *diagonal brace* yang dapat mengakibatkan fisik *diagonal brace* rusak.
- ✓ Unit sudah beroperasi dalam waktu lama sehingga dengan variasi beban dapat menyebabkan perubahan kelurusan *track frame* .

B. Roller

Jenis *roller* yang terpasang pada unit *Excavator* ada dua macam, yaitu :

1. *Track roller*

- Fungsi : sebagai pembagi berat unit ke *track link assy*.
- Macam *Track roller* :
 - a. *Single Flange Roller*
 - b. *Double Flange Roller*

Single Flange Roller biasanya dipasang di depan dan belakang, hal ini bertujuan untuk memudahkan pada saat unit berbelok.

2. *Carrier roller*

- Fungsi : menahan berat gulungan bagian atas dari *track shoe assy* agar tidak melentur dan menjaga gerakan *track shoe* tetap lurus pada posisi *sprocket* dan *front idler*-nya.

C. *Front idler*

- Fungsi : untuk membantu menegangkan atau mengendorkan *track* dan meredam kejutan dari arah depan.

D. *Accumulator*

- Fungsi : untuk meredam kejutan dari *idler*.

E. *Track Adjuster*

- Fungsi : untuk mengencangkan *track* apabila mengalami kekendoran.

F. *Sprocket*

- Lokasi : terletak dibagian luar *final drive* kanan dan kiri unit.
- Fungsi :
 1. Meneruskan gerak putar dari *final drive* ke *track link* melalui *teeth sprocketnya*.
 2. Merubah gerak putar menjadi gulungan agar unit dapat bergerak baik maju atau mundur.
- Macam *sprocket* ada 2 macam yaitu :
 1. Tipe *solid (Excavator)*
 2. Tipe *segment (Bulldozer)*

G. Track link

- Fungsi :
 1. Merubah gerak putar menjadi gerakan gulungan.
 2. Tempat tumpuan atau rel dari *track roller* sehingga unit dapat berjalan.
 3. Tempat kedudukan pin, bushing dan *track shoe*.
 4. Tempat bersinggungan dengan *roller* saat unit diam maupun bergerak.
 5. Penumpu berat unit ke landasan.

H. Track shoe

- Fungsinya disamping tempat persinggungan dengan tanah juga merupakan alas gerak dari unit dan juga merupakan pembagi berat unit ke permukaan tanah. *Excavator* pada umumnya menggunakan *track shoe* jenis *triple grouser shoe*.

- Tipe *track shoe* :

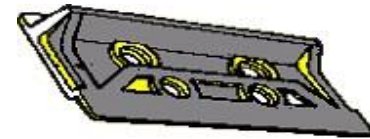
1. Single Grouser Shoe

Dirancang untuk daerah berbatu dan bertraksi besar, dirancang dengan grouser tinggi dan sering disebut "*Extreme Service Shoe*", lebih tahan keausan dan bengkok.



2. *Rock Bed Shoe*

Dipergunakan untuk lokasi berbatu, tidak mudah retak dan bengkok, terbuat dari material Manggan dan dirancang anti *slip*.



Dirancang untuk daerah berlumpur (*Swamp area*) dengan tipikal *Shoe*



24

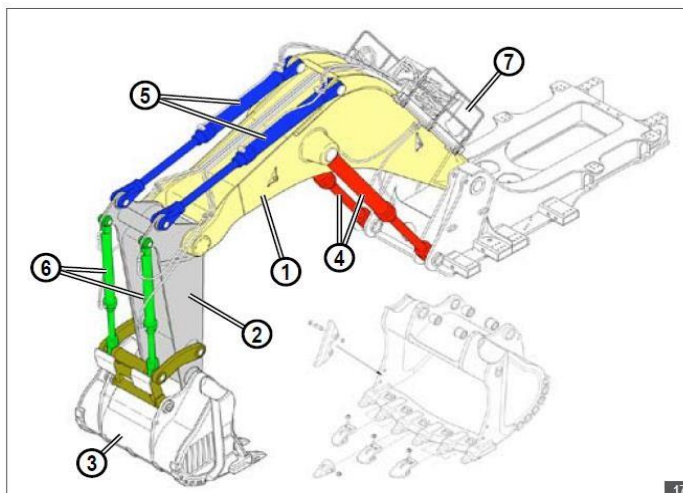
PT. Cakrawala Dinamika Energi

3. *Swamp Shoe*

berbentuk segitiga dengan bidang kontak lebih luas sehingga mempunyai daya apung lebih besar.

1.3.3. *Attachment*

Attachment merupakan perlengkapan kerja pada suatu unit. Terdapat beberapa perlengkapan kerja yang digunakan pada unit *Excavator* seperti *Bucket*, *Log clamp*, *Stone Breaker* dan *Ripper*.



- Boom (1)
- Stick (2)
- Bucket (3)
- Boom cylinders (4)
- Stick cylinders (5)
- Bucket cylinders (6)
- Valve cradle (7)

Gambar Work equipment / attachment

26

PT. Cakrawala Dinamika Energi



1.3.3.1. *Bucket*

Excavator pada umumnya dilengkapi dengan perlengkapan kerja berupa *bucket*. Dipertambahan, *excavator* digunakan untuk menggali dan memindahkan material karena sangat efektif. Ada beberapa macam ukuran *bucket excavator* dan dipasang sesuai dengan jenis pekerjaan dan besar dari unit itu sendiri. Untuk kapasitas *bucket* untuk PC 2000 -8 sendiri adalah 12 m³.

1.3.3.2. *Log Clamp*

Log clamp dipasang sebagai perlengkapan kerja untuk menjepit kayu di pekerjaan *land clearing* dan *logging* (perkayuan).

1.3.3.3. *Stone Breaker*

Stone Breaker dipasang sebagai tambahan perlengkapan kerja untuk memecahkan batu.

1.3.3.4. *Ripper*

Selain dipasang di *Bulldozer*, *ripper* juga bisa dipasang di *excavator* tetapi sangat jarang digunakan karena sudah tidak efisien.

