

ANALISA KERUSAKAN PADA SISTEM BAHAN BAKAR
PADA EXCAVATOR (PC) 200 – 8

Thomas Djunaedi 1* dan Dhian Kusuma 1

ABSTRAK

Fuel System yang terdapat pada PC 200-8 sudah menggunakan system electric.

Fuel System yang digunakan pada suatu unit merupakan system yang penting, karena system ini mempunyai fungsi yang sangat penting pada unit, yaitu sebagai penyuply fuel pada unit, untuk menghidupkan engine. apabila engine tidak dapat hidup maka kemungkinan salah satu penyebabnya adalah salah satu komponen fuel system tidak berfungsi dengan baik atau rusak sehingga fuel berpressure tinggi tidak tercapai, sehingga fuel tidak tersuplay ke *common rail* yang bertekanan tinggi. Dan engine tidakmendapatkan suplay fuel yang dibutuhkan,

untuk mengetahui component mana yang terjadi kerusakan maka akan dilakukan pemeriksaan awal terhadap componet yang mengalami kerusakan dengan cara pengukuran dan pemeriksaan maka dapat diperoleh data-data yang mengarah pada componen fuel system yang mengalami kerusakan. Sehingga dapat dipastikan componen mana yang mengalami kerusakan.

Maka dari data-data yang diperoleh dapat dipastikan component yang rusak adalah Fuel Pump sehingga Fuel tidak sampai pada Common Rail yang bertekanan tinggi.

BAB I

PENDAHULUAN

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan industri alat berat seiring dengan berkembangnya pertambangan serta logging di Indonesia ini. Sejak berdirinya PT. United Tractor. Tbk. Sebagai perusahaan distributor dan perakitan alat-alat berat seperti, *Excavator (PC)*, *Wheel Loader (WA)*, *Buldozer (D)*, dan lain – lain. Perkembangan industri alat berat sedikit banyaknya telah memberikan nuansa tersendiri bagi kita semua, karena terbukanya lapangan pekerjaan. Negara kita Indonesia ini memiliki kekayaan alam yang melimpah, sehingga tak heran industri alat berat di Indonesia maju dengan pesat. Kemajuan teknologi yang demikian pesat telah membawa kita pada keefektifan dari segi waktu, tenaga, maupun biaya.

Dalam dunia alat berat, perkembangan ini telah banyak dicapai dengan dikembangkannya berbagai macam metode yang digunakan untuk meningkatkan mutu produk yang telah anda pakai menjadi lebih baik, maka PT. United Tractor Tbk. Memodifikasi alat-alatnya agar lebih efektif dan efisien. Salah satu perkembangan teknologi dalam dunia alat berat.

Hydraulic Excavator (PC) 200-8 adalah suatu alat dengan perlengkapan backhoe untuk pekerjaan menggali, membuat parit, mengangkat material dan memindahkan ke dum truk. Body nya dapat berputar (swing) 360 derajat.

FUEL SYSTEM berfungsi sebagai salah satu pendukung unit untuk menyuplay fuel dari fuel tank ke ruang bakar

1.2. TUJUAN PENULISAN

1.2.1. Tujuan Umum

1. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (Diploma III) Alat Berat di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta.
2. Memberikan suatu gambaran kepada pembaca tentang dunia alat berat yang sesungguhnya.
3. Memberikan pengetahuan kepada pembaca tentang teknologi yang ada didalam dunia Alat Berat.

1.2.2. Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui factor penyebab kerusakan pada fuel system sehingga fuel tidak sampai ke ruang bakar.
2. Memberikan informasi mengenai data – data dan cara – cara melakukan pemeriksaan pada fuel system yang terdapat pada Pc 200 – 8 dan kemudian dilakukan suatu proses analisa terhadap *fuel system*

1.3. PEMBATASAN MASALAH

Dalam penulisan laporan Tugas Akhir kali ini agar masalah yang dibahas menjadi tidak terlalu melebar / meluas dan pembahasannya menjadi lebih mendalam, penulis mencoba membatasinya dengan masalah sebagai berikut:

- Analisa penyebab kerusakan pada fuel system

1.4. METODE PENGUMPULAN DATA

Data–data untuk penulisan laporan *Tugas Akhir* (TA) ini diperoleh dari dasar-dasar teori yang ada (BC I dan Preventive Maintenance) dan dari hasil *interview* dengan *mechanic, supervisor, instructor* dan dari analisa *Trouble Shooting* baik dilapangan maupun dari shop manual.

Adapun metode yang diterapkan oleh penulis untuk mengumpulkan data adalah sebagai berikut:

1. Metode *field survey*, yaitu tinjauan langsung pada obyek yang ditinjau untuk memperoleh data atau informasi yang diperlukan dalam menganalisa penyebab terjadinya kerusakan pada *PC 200-8*
2. Metode *interview* yaitu mengumpulkan data dari hasil wawan cara terhadap mekanik dan *instructor*, dan melakukan presentasi dengan *instructor*.
3. Metode *library research* yaitu mengumpulkan data dari membaca buku ataupun petunjuk cara kerja.
4. Metode *literature* dalam metode ini penulis mengambil literature yang penting dari perusahaan dan kampus sebagai penunjang.

1.5. SISTEMATIKA PENULIS

Penulis laporan Tugas Akhir ini di susun menurut sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang masalah, Tujuan Penulisan Tugas Akhir, Batasan Masalah, dan Metode Pengumpulan Data.

BAB II : LANDASAN TEORI

Berisi tentang teori - teori dasar sebagai pendukung mengenai teori dasar *Fuel System* dan *carakerja fuel system* pada *PC 200-8*.

BAB III : PROSEDUR PEMERIKSAAN PENYEBAB TERJADINYA

KERUSAKAN PADA *FUEL SYSTEM*

Dalam bab ini menjelaskan secara umum tentang cara – cara bagaimana melakukan proses pemeriksaan penyebab terjadinya kerusakan pada *fuel sytem* disertai dengan komponen – komponen atau *system – system* yang berkaitan *factor* penyebab terjadinya permasalahan tersebut.

BAB IV : ANALISA HASIL PEMERIKSAAN DAN LANGKAH PERBAIKAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil dari pemeriksaan dan menjelaskan langkah – langkah yang harus dilakukan untuk memperbaiki atau mengganti komponen – komponen yang telah rusak atau yang tidak sesuai lagi dengan standarnya.

BAB V : PENUTUP

Dalam bab ini dikemukakan beberapa kesimpulan dari hasil pembahasan pada bab – bab sebelumnya dan juga berisi tentang saran yang penulis coba sampaikan semua pihak.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. TEORI DASAR FUEL SYSTEM.

FUEL SYSTEM sebagai penyuplai bahan bakar pada *ENGINE*, Dengan proses penyuplaian melalui *SUPPLY PUMP*.

Fuel sistem yang terdapat pada *PC200-8* sudah menggunakan *sytem electric*. Dan pengaturan supai bahan bakarnya menggunakan IMV(inlet metering valve)

2.1.1 COMMON RAIL INJECTION SYSTEM

Common rail injection system adalah suatu system yang berfungsi untuk menyalurkan bahan bakar ke ruang bakar melalui injector dengan tekanan tinggi. Bahan bakar yang diinjeksikan adengan tekanan tinggi tersebut akan memebentuk kabut dengan partikel-parikel bahan bakar yang sangat halus sehingga mudah bercampur dengan udara dan terjadi pembakaran.

Common rail injection system mendeteksi kondisi engine (*engine speed*, sudut *accelerator*, temperature, air pendingin, dll) melalui sensor-sensor dan menggunakan micro computer untuk melaksanakan pengendalian terhadap jumlah bahan bakar yang akan diinjeksikan. Computer juga melaksanakan *self diagnosis* dari komponene-komponen utama dan jika terdapat ketidak normalan, computer melakukan *diagnosis* dan mengirimnya ke oprator. Juga memiliki *self function* lokasi jika terdapat ketidak normalan.

A. Fuel system

High pressure fuel di timbulkan oleh supply pump melalui *common rail* dan didistribusikan ke masing-masing *cylinder*. Start dan finishnya injection di *control* oleh *valve* / katup jarum nozzle dengan menggunakan katup electromagnetic di dalam injector.

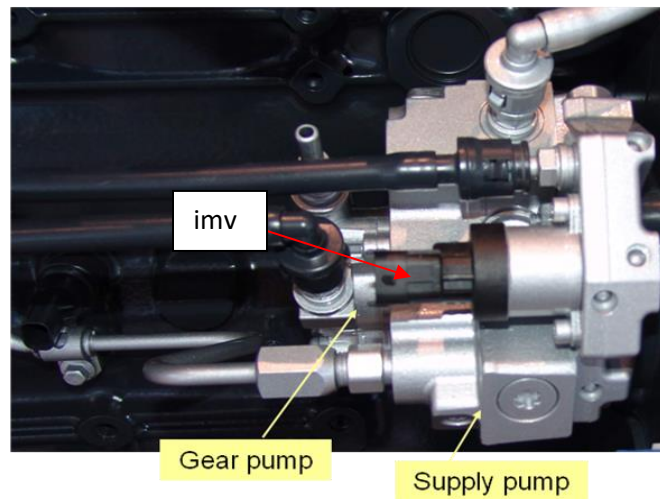
B. Control system

Engine control unit (ECU) melaksanakn control dengan mengkalkulasi lamanya waktu dan saat pengiriman arus/*current* dengan menggunakan signal-signal dari sensor-sensor yang dipasang pada engine dan beberapa parts pada *machine*, sehingga menginjeksikan jumlah yang sesuai dengan waktu/*timing* injeksi.

2.1.2 SUPPLY PUMP

supply pump terdiri atas *Gear Pump* dan high pressure pump. Berfungsi membangkitkan fuel pressure di dalam *common rail* dengan cara mengatur jumlah fuel yang dihasilkan. *Supply pump* adalah salah satu komponen yng berfungsi untuk menghisap bahan bakar dari fuel tangk dan sebagai *menyuplay* bahan bakar ke common rail.

2.1.3 KOMPONEN UTAMA PUMP REGULATOR



gambar 2.1. komponen *PumpRegulator*.

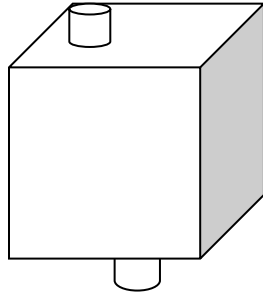
- *IMV (inlet metering valve)* : Berfungsi sebagai pengatur jumlah fuel yang akan dibutuhkan oleh engine
- *Gear Pump* : Berfungsi sebagai penyuplai fuel ke *Suplay Pump*
- *SuplaY Pump* : Mengatur fuel yang masuk ke *Common Rail*.

2.2 KOMPONEN PENDUKUNG PADA FUEL SYSTEM PADA UNIT.

2.2.1 FUEL TANK

Fungsinya adalah sebagai penyimpan bahan bakar.

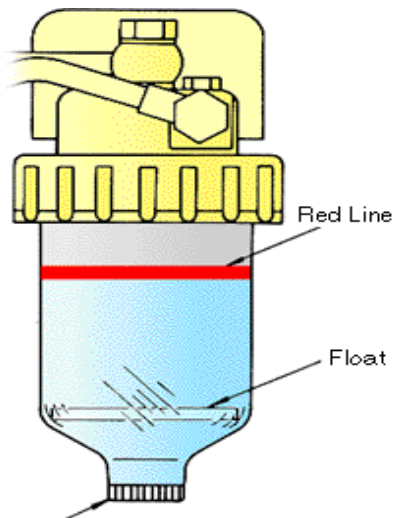
Dengan kapasitas tanki 400 liter.



Gambar 2.2 Fuel Tank

2.2.2 WATER SEPARATOR

Water separator ini berfungsi sebagai pemisah fuel dengan air. Pada cover atas water separator ini berbentuk spiral dan ini yang menyebabkan air tidak langsung masuk ke system tetapi terjadi pemisahan fuel dengan air.

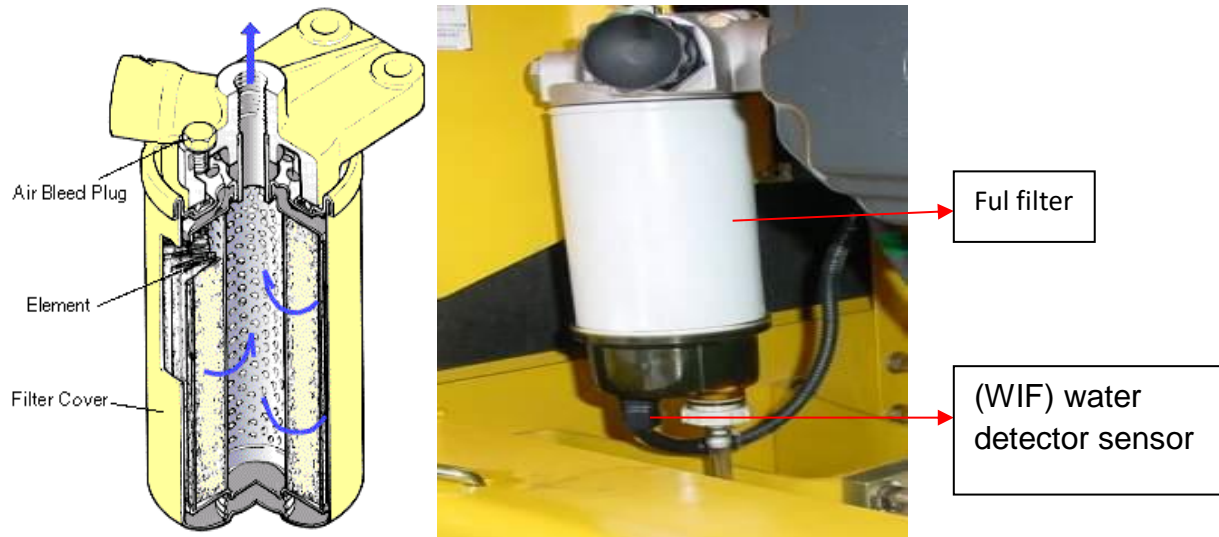


Cara pembukan atau pembuangan air yang terdapat pada water separator dengan cara memutar kran yang diberi tanda panah

Gambar 2.3 Water Separator

2.2.3 FUEL FILTER

Pada saat fuel di hisap oleh *Gear Pump* dan melewati *fuel filter*, maka *fuel filter* akan bertugas sebagai penyaring material – material yang dapat merusak *component* dengan proses penyaringan sebesar 10 mikron.



Gambar 2.4 *Fuel Filter*

2.2.4 HIGH FUEL FILTER

Berfungsi sebagai penyaring material yang lebih kecil yang terdapat pada fuel, dengan proses penyaringan sebesar 2 mikron, setelah melewati Fuel Filter dan *Gear Pump* sebelum di suplay ke common rail untuk mencegah seminim mungkin adanya gram – garam yang terdapat pada fuel.



Gambar 2.5 *High Fuel Filter*

2.2.5 PRIMING PUMP

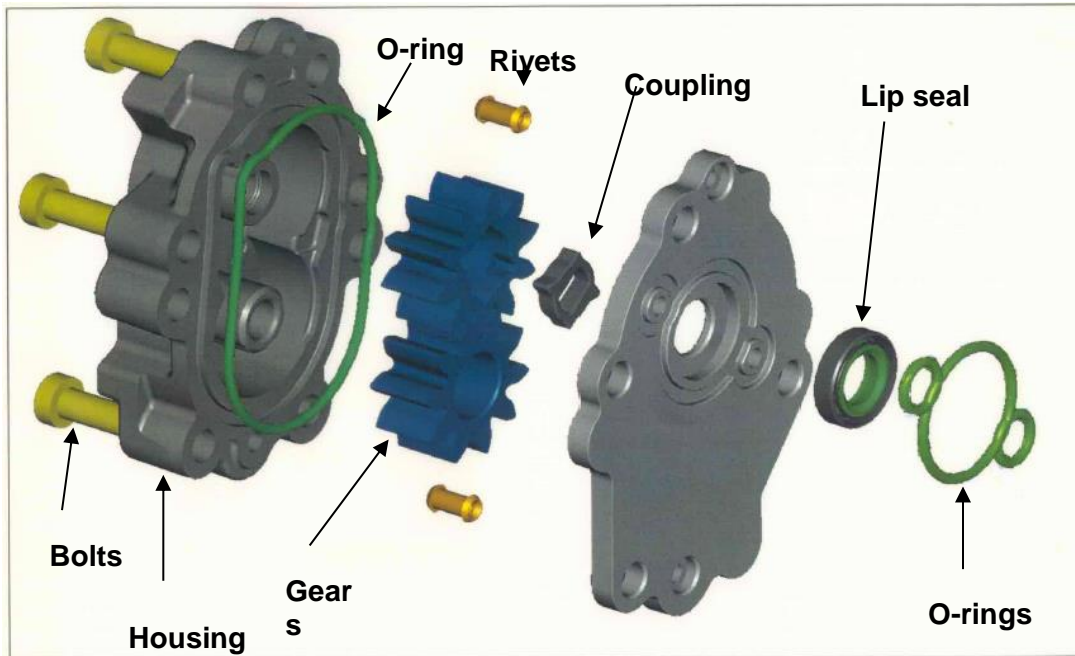
Priming Pump ini berguna sekali pada saat bliding udara. Biasanya bliding dilakukan pada saat setelah penggantian component – component Fuel System dan pembukan hose yang terdapat pada fuel system. untuk mengeluarkan udara yang terdapat pada fuel system.



Gambar 2.6 *Priming Pump*

2.2.6 GEAR PUMP

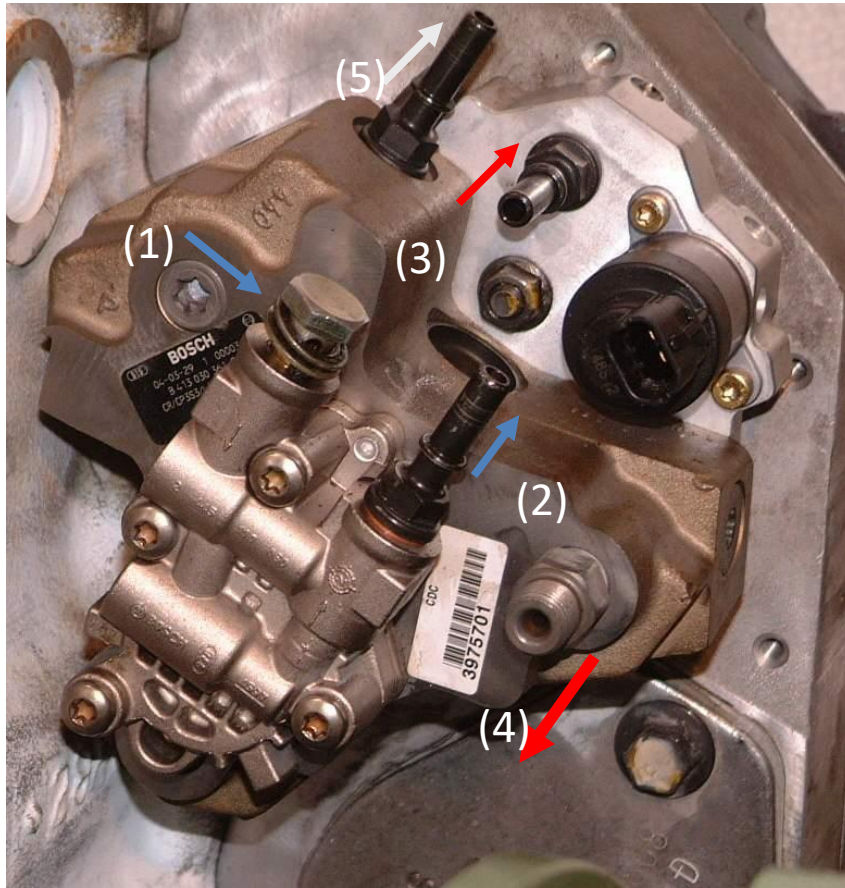
Gear Pump berputar pada saat awal starting motor berputar dan Gear Pump ini berfungsi sebagai penghisap Fuel dari Fuel Tank dan sebagai penyuplai fuel.



Gambar 2.7 Gear Pump

2.2.7 SUPPLY PUMP

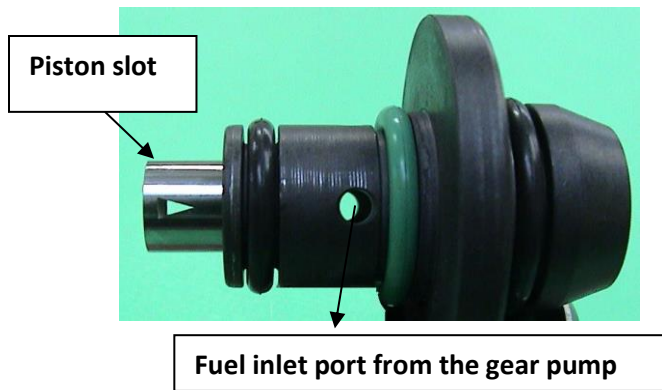
Berfungsi sebagai pengatur *Fuel* yang masuk ke *Common Rail*.



- (1) Gear pump (from prefilter)
- (2) Gear pump out (to main filter)
- (3) Supply pump in (from main filter)
- (4) Supply pump out (to common rail)
- (5) Pump fuel return (to fuel cooler)

2.2.8 IMV (inlet metering valve)

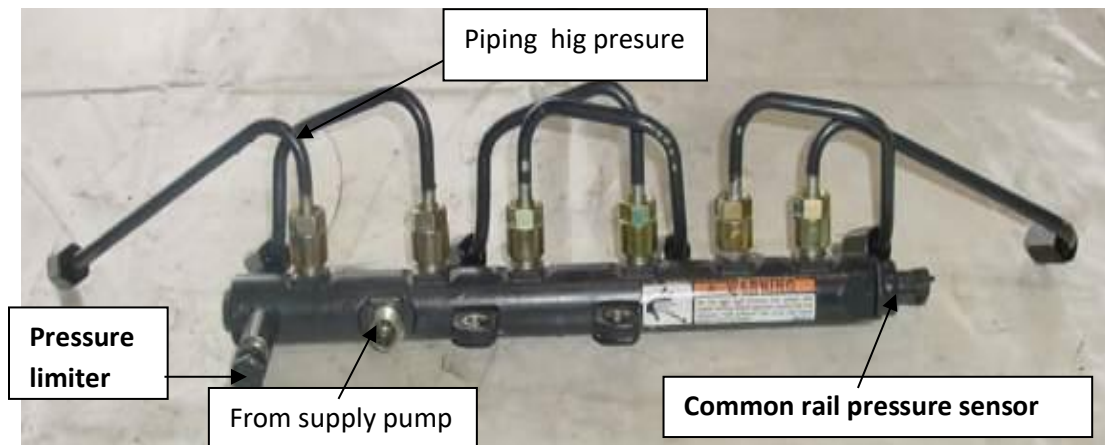
IMV ini terletak di Fuel Pump dan IMV ini berfungsi sebagai menambah supply fuel ketika awal star dan menambah jumlah fuel ketika beban maksimal .



Gambar 2.9 IMV

2.2.9 COMMON RAIL

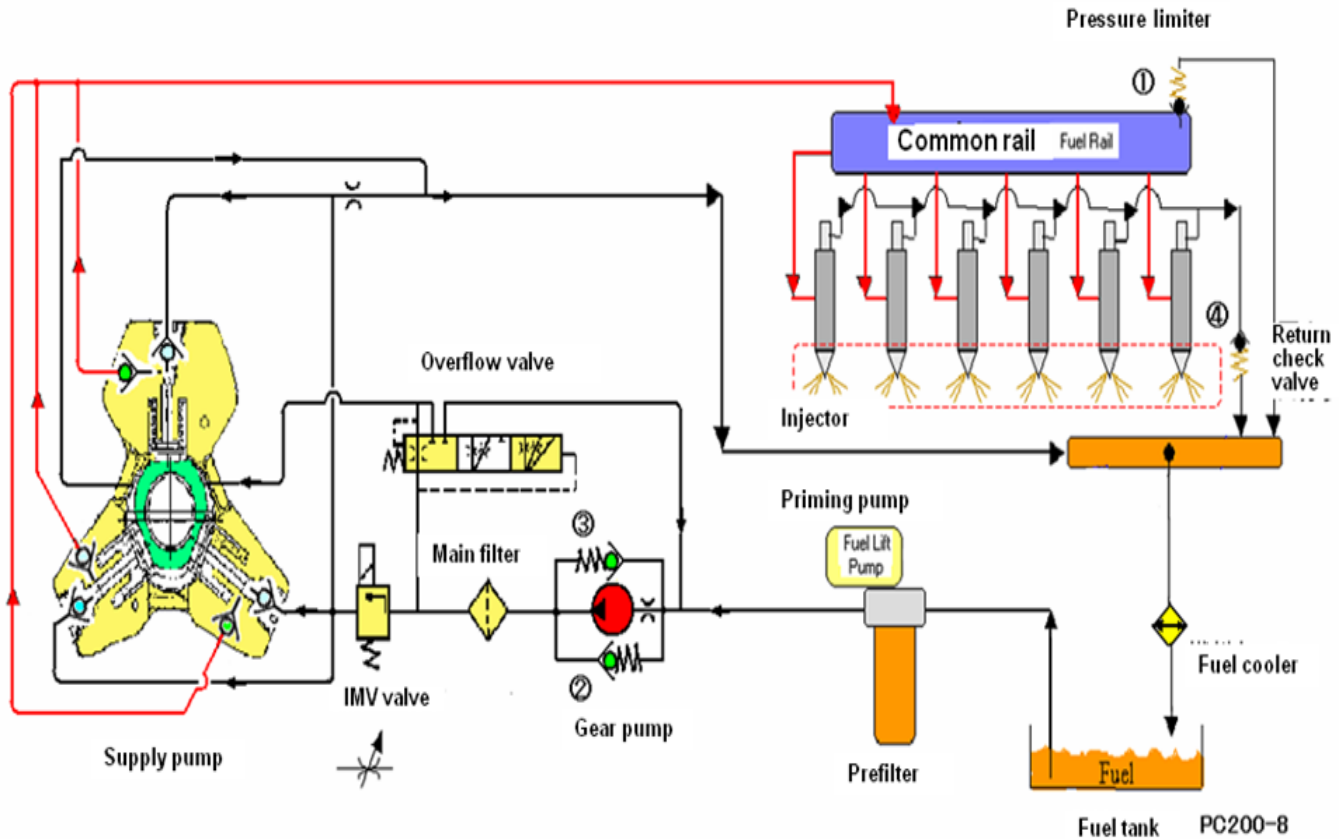
Common rail menerima fuel pressure yang dihasilkan oleh *fuel supply pump* dan dibagi ke semua *Cylinder*. Fuel pressure dideteksi oleh *Common Rail Fuel Pressure Sensor* yang terpasang pada *Common Rail*. Sensor tersebut memberikan *feed back control* untuk menjamin bahwa besarnya nilai pressure actual sesuai dengan besarnya nilai pressure yang dibutuhkan agar dapat menyesuaikan dengan *Engine Speed* dan *Engine Load*.



Gambar 2.10 *Common Rail*

2.2.10 SIRCUIT DIAGRAM FUEL SYSTEM PC 200-8

(HIGH PRESSURE COMMON RAIL)



gambar 2.11 Sircuit diagram fuel system

1. Pressure limiter : 1.850 bar
2. Relief valve : 10,5 bar to 13 bar
3. Return check valve : 0,48 bar
4. Baypass valve : 0,1 bar

CARA KERJA

- *Fuel* mengalir dari *fuel tank* ke *fuel free element* (*free fuel filter*).
- *Fuel* ini akan terpisah dengan air dengan menggunakan elemen kertas dengan penyaringan 10 mikron dari hasil hisapan *gear pump*.

- *Fuel* yang keluar dari *gear pump* akan disaring kembali oleh *main filter* dengan saringan sebesar 2 mikron kemudian mengalir menuju *suplay pump*.
- *Suplay Pump* akan mengalir ketekanan tinggi setelah diberi arus oleh *imv (inlet metering valve)* dan *IMV* mendapatkan *suplai* arus dari *controle enginer*.
- *Common Rail* akan mendapatkan tekanan tinggi dari *suplai pump* yang akan mengisi kesetiap injektor untuk di *comperesikan*.
- Injektor sendiri akan bekerja setelah mendapat arus dari *Controler*.

BAB III

METODE PEMERIKSAAN

3.1 INFORMASI DAN DATA UNIT

Sebelum melakukan pemeriksaan dan memutuskan penyebabnya adalah kerusakan pada

fuel system, maka terlebih dahulu kita siapkan informasi dan data-data pendukung serta

historical data pada unit sehingga didapat keputusan yang tepat pada saat melakukan

penggantian atau perbaikan pada komponen yang mengalami kerusakan. Dibawah ini

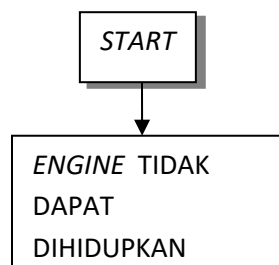
adalah data-data unit yang didapat.

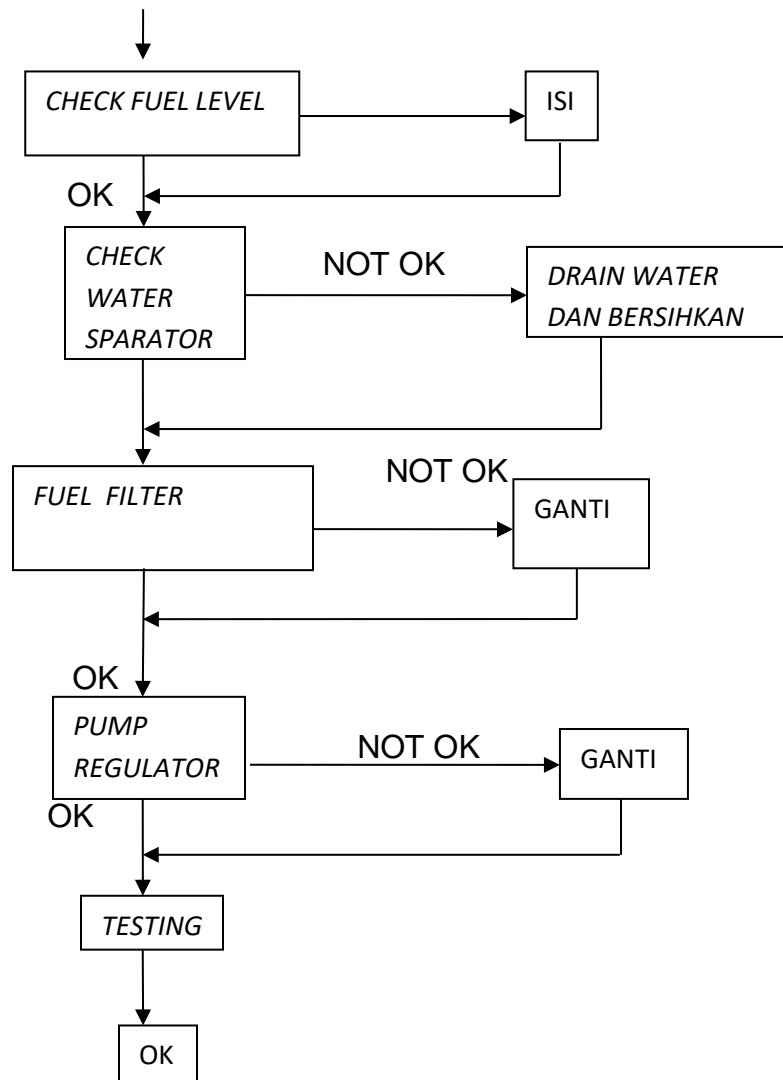
- MODEL UNIT : PC 200 – 8
- SERIAL NUMBER : 316721
- MODEL ENGINE : SAA6D107E - 1
- ENGINE NUMBER : 26550073
- HM : 24
- COMPANY : CV AMIN JAYA
- PRODUKSI : CONTRACTOR AGRICULTURE

Data data pendukung lainnya

- Dari data *operator* kami mendapatkan data sebagai berikut unit mengalami engine yang tersendat – sendat, dan kemudian engine mati setelah itu engine tidak dapat dihidupkan kembali.

3.2 DIAGRAM PEMERIKSAAN





Gambar 3.1 *Flowchart* penelitian

3.2.1 langkah pemeriksaan

Setelah didapat informasi dan data-data unit yang lengkap maka langkah selanjutnya menganalisa *Trouble* pada unit sesuai data diatas dengan dibantu

bukupanduan yaitu *Shop Manual*. Setelah itu baru kemudian melakukan pemeriksaan pengukuran terhadap komponen yang berhubungan dengan masalah tersebut.

3.2.2 Standar Prosedur Pemeriksaan

Sebelum melakukan pemeriksaan, perbaikan, perawatan, penggantian dan pengukuran ada beberapa item yang harus dilakukan sebelum mengambil tindakan untuk melakukan perbaikan agar prosedur perbaikan berjalan lancar dan aman.

- Parkir alat / *unit* di tanah yang rata atau tempat rata
- Pilih tempat yang aman dari bahaya-bahaya alam

Turunkan semua atacemen ke tanah. Dan matikan *engine*

3.2.3 PENGECEKAN FUEL LEVEL

Proses pengecekan fuel level dengan cara melihat stik yang terdapat pada fuel Tank.

3.2.4 PROSES PENGUKURAN PADA FUEL PRESURE

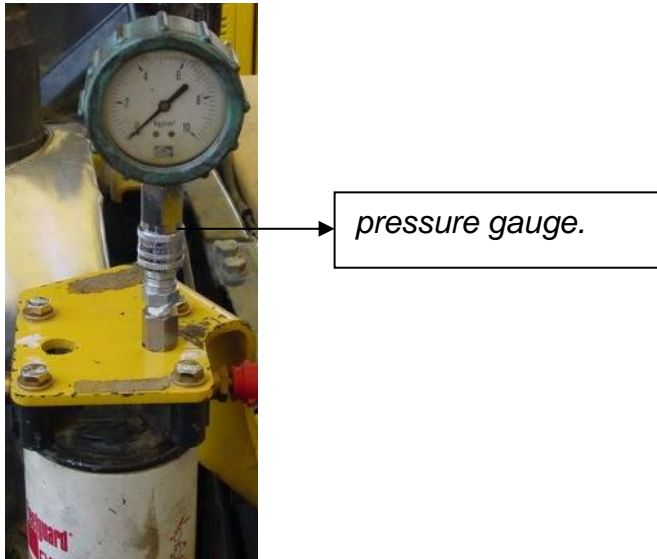
Untuk memastikan penyebab pressure tidak menyuplai ke common rail maka harus

melakukan pengukuran dan pemeriksaan, Pada *fuel system* pada *Hydraulic Excavator*

Pc 200-8 dengan cara membuka *plug* pada bagian atas *braket* yang terdapat pada *main*

fuel filter dengan *tool* kemudian masukan *plug* yang akan digunakan untuk memasukan

pressure gauge.



Gambar 3.2 pengecekan fuel presure

LOW IDLING	ACTUAL	KETERANGAN
5.1 to 13.3 kg/cm ²	7 kg/cm ²	NOT OK

3.2.5 MENGUKUR IMV VALVE

Setelah melakukan perosedur pengukuran fuel presur kemudian mengukur *imv valve* adapun cara pengukuranya.

- Membuka *conektor* pada *IMV valve*
- Memasang lead merah pada terminal (+) dan lead hitam pada terminal ground (-) di *multitester* atau *avometer*
- Memastikan selector pada skala ohm
- Memasukan tes pin warna merah (+) ke pin nomor 1 (+) dan tes pin (-) ke pin no 2 (-) ground di *conektor IMV valve*
- Membaca besarnya hambatan / *resistan* yang didapat.

Bila pembacaan kurang dari standar berarti *IMV valve* sudah tidak dapat di pakai atau rusak.

STANDAR	ACTUAL	KETERANGAN
MAX 0.5 OHM	0,43 OHM	OK

BAB IV PENELITIAN

4.1 ANALISA

Untuk mengetahui penyebab kerusakan yang dapat menimbulkan efek pada unit tidak dapat hidup atau *engine* tidak dapat *running*, maka dilakukan pemeriksaan baik secara *visual* maupun pengukuran. Setelah dilakukan pemeriksaan dan pengukuran maka didapat data-data yang berkaitan dengan *trouble* tersebut. Di bawah ini adalah data-data yang didapat antara lain sebagai berikut.

1. Mengecek baterai
2. memeriksa *level Fuel* dan kondisi *Fuel*.
3. Mengganti *fuel element filter*.
4. Mengecek *IMV valve* dengan cara mengukur *resistant*
5. Pengecekan *Fuel Pump*.

Setelah didapat data-data dari hasil pemeriksaan maupun hasil pengukuran maka dapat disimpulkan bahwa penyebabnya adalah kerusakan pada *Supply Pump*.

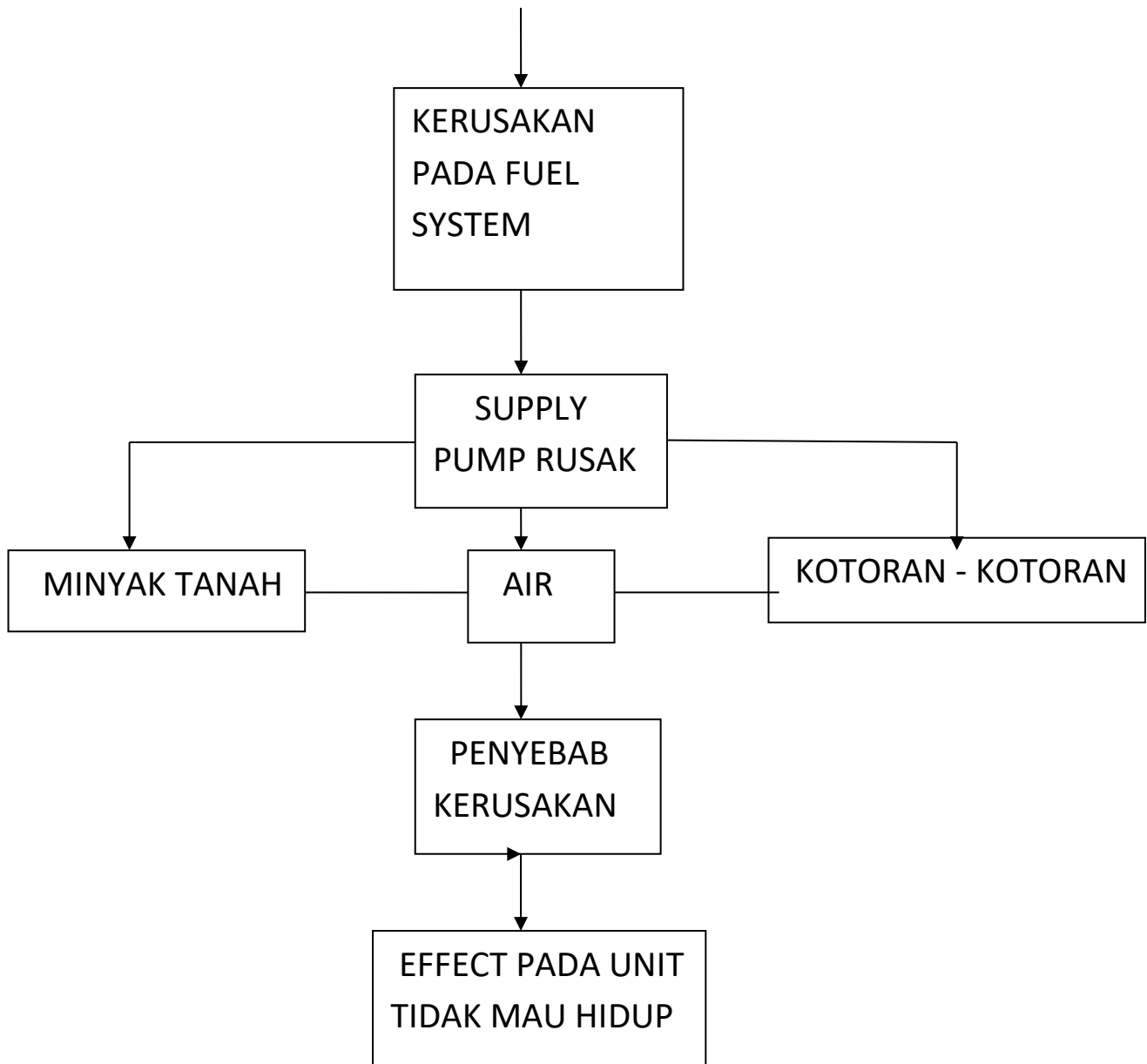
Kerusakan pada *supply pump* diakibatkan oleh adanya gram-gram atau material-material yang menyebabkan *Component* yang terdapat didalam *Supply Pump* mengalami gesekan dan mengakibatkan *Component* tersebut aus atau kemakan.

Akibatnya *Supply Fuel* yang dihasilkan tidak mencapai *High Pressure* sehingga *Supply Pump* tidak menyuplai ke *Common Rail* yang berpressure tinggi.

4.1.1 Hasil Penelitian

Dibawah ini adalah hasil penelitian/ analisa, jika terjadi unit tidak dapat dihidupkan tetapi unit terlebih dahulu mengalami *hunting*.

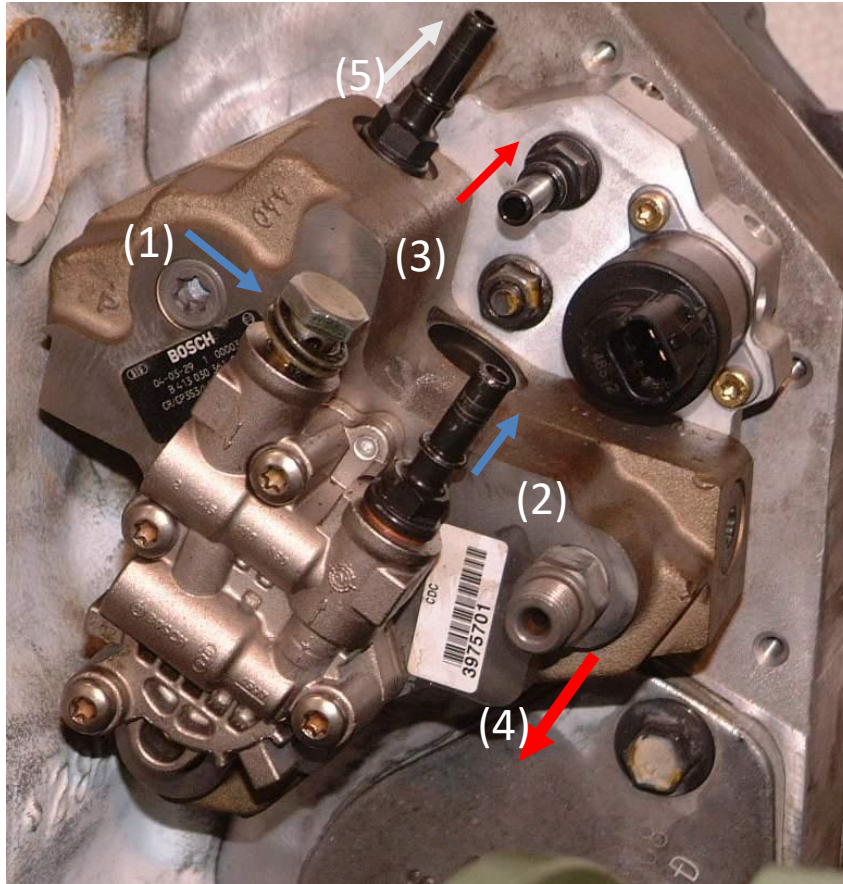
PROBLEM



Gambar 4.1 *flow chart* analisa kerusakan pada *fuel system*

4.2 LANGKAH PENGGANTIAN

Dengan melihat hasil analisa dan data yang ada, maka langkah selanjutnya penggantian *component* yang rusak yaitu *suplly pump assy*.



- (1) Gear pump
(from prefilter)
- (2) Gear pump out
(to main filter)
- (3) Supply pump in
(from main filter)
- (4) Supply pump out
(to common rail)
- (5) Pump fuel return
(to fuel cooler)

Gambar 4.2 supllay pump

Adapun langkah- langkah pengantian supply pum ini

- Membuka hose-hose dan pipa yang masih menempel pada supply pum.
- Lepas conektor IMV valve
- Buka bolt 3 buah yang mengikat supply pump ke engine

BAB V

PENUTUP

5.1. KESIMPULAN

Dari bab-bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan bahwa.

Berdasarkan hasil pengamatan penulis secara langsung pada lokasi *ON THE JOB TRAINING (OJT)* di PT. UNITED TRACTORS Tbk, Cabang sampit, Kalimantan tengah, maka penulis dapat memperoleh beberapa kesimpulan :

Fuel tidak tersuplai disebabkan karena komponen fuel system mengalami kerusakan. Dikarenakan fuel mengalami mengandung air dan minyak tanah yang cukup banyak. Sehingga plunger yang terdapat pada supply pump mengalami keausan.

5.2 SARAN

Untuk menjaga dan merawat pada komponen fuel pum agar sesuai standar umurnya maka saya memberikan saran sebagai berikut

- Cek kondisi solar sebelum solar dimasukan ke tanki bahan bakar
- Tempatkan solar ditempat yang dikira aman sehingga solar dalam kondisi baik.
- Gunakan tempat yang tidak bisa berkarat sehingga solar terhindar dari kontaminasi karat, mengalami proses pengamatan.
- Setelah unit selesai beroperasi isi penuh tangki bahan bakar, untuk menghindari proses pengembunan dalam tangki bahan bakar.
- Sebelum beroperasi drai *water separator* untuk membuang air bila ada.

DAFTAR PUSTAKA

- 107 Engine and Fuel System GALEO
- Shop Manual Komatsu PC 200-8, PT Unitid Tractor Tbk,
- CRI system BC 2 PAMA PERSADA
- SUhro and Sani Mechanik, PT United Tractor Tbk, Sampit