

Analisa Service Brake Malfunction pada Unit Dump Truck (HD) 1500 – 7

Rasma^{1*}, Hasan Basri¹

¹Program studi D-3 Teknik Otomotif dan Alat Berat, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jakarta Jn. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta Pusat

*Corresponding Author : rasma@ftumj.ac.id

Abstrak

Dump Truck adalah sebuah alat pengangkut material dari jarak sedang hingga jauh, dimana material yang dibawa oleh dump truck dapat diisikan oleh excavator, *wheel loader*, maupun *shovel*. Dump Truck HD 1500-7 sudah menggunakan Full Hydraulic pada system brake nya, Pada unit Dump Truck tersebut terdapat *error* pada *monitor panel* lampu indicator *brake* tidak berfungsi. *error* tersebut mengindikasikan bahwa *brake relay valve malfunction*, hal ini membuat *service brake abnormal*. Tujuan dari Analisa *error* pada *monitor panel* adalah untuk mengetahui dan mengatasi akar masalah dalam rangka meningkatkan performa unit. Peneliti melakukan observasi langsung dilapangan dan studi pustaka. Analisa dan masalah dilakukan dengan cara menggunakan 8 step troubleshooting. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa penyebab *service brake malfunction* adalah *pressure switch* yang tidak mengirim *signal* ke *retard control monitor*, dikarenakan *micro switch* yang rusak disebabkan tombol *micro switch* yang tidak berfungsi karena benturan *piston pressure switch* secara terus menerus masuk ke dalam *pressure switch* karena lama penggunaannya. Untuk mengatasi agar tidak terjadi *service brake malfunction* maka dilakukan penggantian *pressure switch assy* (pc1677). Penggantian *pressure switch assy* diharapkan tidak terjadi *trouble* pada *service brake malfunction* pada unit *dump truck* HD 1500-7

Kata Kunci : *pressure switch, monitor panel, service brake.*

Abstract

Dump Truck is a medium to long distance transportation tool, where the material carried by the dump truck can be loaded by an excavator, wheelchair, or shovel. Dump Truck HD 1500-7 has used Full Hydraulic on its brake system, the Dump Truck has an error on the monitor panel brake indicator lights do not work. The error indicates that the brake relay valve malfunction, this makes the service brake abnormal. The purpose of error analysis on the monitor panel is to find out and overcome the root of the problem in order to improve the unit's performance. Researchers make direct observations in the field and literature study. Analysis and problems are done by using 8 step troubleshooting. The results of the study show that the cause of the service brake malfunction is a pressure switch that does not send a signal to the monitor's retard control, due to a faulty micro switch caused by a non-functioning micro switch because the piston pressure switch collides continuously leading oil into the pressure switch for a long time of use. To overcome the service brake malfunction so that no pressure switch assy (pc1677) is replaced. Replacement of the pressure switch assy is expected to avoid trouble at the service brake malfunction on the HD 1500-7 dump truck unit

Keywords: *pressure switch, monitor panel, service brake*

PENDAHULUAN

Dump Truck adalah sebuah alat pengangkut material dari jarak sedang hingga jauh, dimana material yang dibawa oleh dump truck dapat diisikan oleh *excavator*, *wheel loader*, maupun *shovel*. *Dump Truck HD 1500-7* sudah menggunakan *Full Hydraulic* pada *system brake* nya. Berdasarkan dari hasil *survey* peneliti di lapangan terdapat *error* pada *monitor panel*, lampu *indicator brake* tidak berfungsi. *Error* tersebut mengindikasikan bahwa *brake relay valve malfunction*, hal ini yang membuat *service brake abnormal*. beberapa factor kemungkinan penyebab, diantaranya yaitu : *Defective relay valve*, *Disconnection wiring*, *Grounding fault in wiring*, *Defective hot short in wiring*, *Defective retarder controller*

Dari beberapa faktor kemungkinan di atas maka dapat di analisa penyebab *service brake abnormal* pada *HD 1500-7*.

LANDASAN TEORI

Dump truck adalah alat untuk memindahkan material dari jarak sedang sampai jarak jauh. Muatannya dapat diisikan oleh *dozer shovel*, *wheel loader* atau *excavator*.

Komatsu membuat *Dump truck* dalam berbagai macam *size*, diantaranya adalah *HD 1500 – 7*.

- ❖ **HD** : Kode *Heavy duty* komatsu
- ❖ **1500** : Merupakan kapasitas angkut dimana angka tersebut dikalikan 0,1 ton Jadi $1500 \times 0,1 = 150$ ton
- ❖ **-7** : Modifikasi unit , ini artinya unit tersebut telah mengalami modifikasi yang ke tujuh

Bagian-bagian dari *HD 1500 - 7* adalah *Dump body* yang berfungsi sebagai pengangkut bahan material yang akan dipindahkan ke tempat penampungan bahan material itu sendiri, *Rear wheel* yang berfungsi sebagai penggerak front wheel

HD 1500-7 mempunyai beberapa keistimewaan yang diantaranya sebagai berikut :

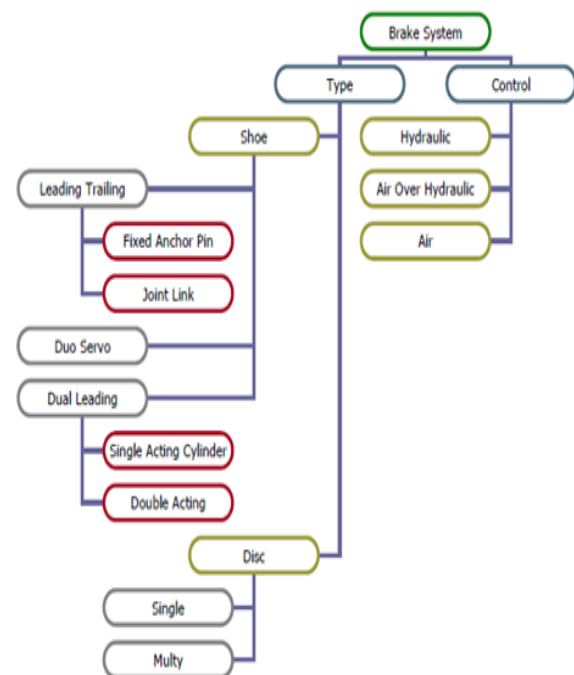
- Pengoperasiannya yang mudah dalam mengoperasikan *hoist*.
- Dilengkapi dengan *monitor panel*, yang berfungsi sebagai alat cek, peringatan *problem* dari unit *Heavy Duty*.
- Dilengkapi *air conditioner (optional)*
- Dilengkapi dengan *turbo charger* yang berfungsi menaikkan *horse power* sehingga lebih maksimal.

PRINSIP DASAR BRAKE SYSTEM

Fungsi dari *brake system* (sistem rem) adalah suatu sistem pengendalian unit yang digunakan untuk memperlambat laju unit serta menghentikan laju unit sesuai dengan kehendak *operator*. *Brake* terbagi menjadi beberapa sirkuit yaitu: *Service brake circuit*, *Retarding circuit*, *Parking brake circuit*, *Auto apply circuit*, *Auxiliary brake circuit*, *Brake lock circuit*

Klafikasi *brake system*

Brake pada alat-alat berat diklafikasikan sebagai berikut :



Gambar 1. *Brake system*

Brake Cabinet

Brake cabinet merupakan tempat keseluruhan untuk komponen-komponen dari *brake* antara lain.

1. *Brake manifold* yang berfungsi sebagai pusat dari sistem pengereman, *brake*

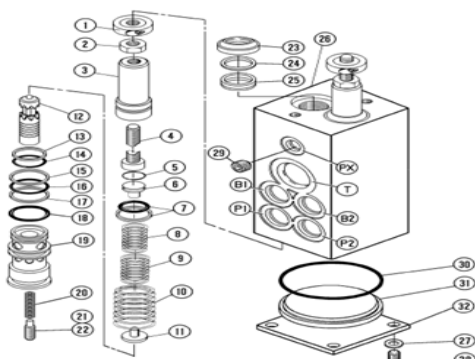
manifold terhubung untuk menyalurkan oli yang di sediakan oleh *steering pump* dan juga menyediakan aliran menuju tangki.

2. *Accumulator* yang berfungsi sebagai penyimpan energi, meredam kejutan, menaikkan tekanan bertahap dan menjaga tekanan agar tetap *constant*.
3. *Front relay valve* yang berfungsi menyalurkan oli dari *accumulator* depan menuju ke *distribution manifold* dan juga menyediakan aliran menuju ke tangki.
4. *Rear relay valve* yang berfungsi menyalurkan oli dari *accumulator* belakang menuju *distribution manifold* dan juga menyediakan aliran menuju tangki.
5. *Distribution manifold* yang berfungsi mengalirkan tekanan oli dari *relay valve* menuju ke *piston brake*.
6. *Pressure switch* yang berfungsi sebagai pemberi informasi ke pada *retard control monitor* apakah di dalam *distribution manifold* terdapat tekanan oli atau tidak.

Treadle Valve

Mekanisme yang terdiri dari sistem pedal terhubung ke *spool* yang terdapat di dalam *treadle valve* dari suatu unit alat berat, sehingga ketika pedal di tekan akan menyebabkan tekanan oli masuk kedalam sirkuit *service brake* dan akan memperlambat ataupun menghentikan laju unit.

1. *Pedal* yang terhubung dengan *spool*
2. *Treadle valve* ini berfungsi untuk menyalurkan aliran oli bertekanan dari *accumulator* lalu dikirim menuju ke *front relay valve* dan juga *rear relay valve*.



Gambar 2. Treadle valve

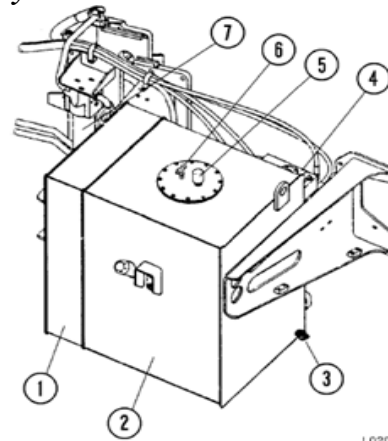
Keterangan:

- PX : From auto apply
T : To tank
B1 : To rear relay valve
B2 : To front relay valve
P1 : From rear accumulator
P2 : From front accumulator
1 : Valve body
2 : Actuator plunger
3 : Regulator spring
4 : Regulator spool
5 : Regulator sleeve

Komponen Hydraulic Brake System

Komponen - komponen utama *hydraulic system* diantaranya adalah :

Hydraulic tank



Gambar 3. Hydraulic tank

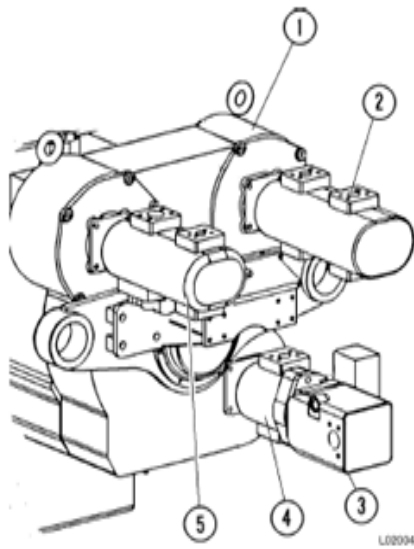
Keterangan:

1. Tank front section
2. Tank rear section
3. Drain
4. Hoist valve
5. Breather release
6. Pressure release
7. filter
8. Oil level gauge
9. Port oil add

Hydraulic tank ini berfungsi sebagai tempat penampungan *hydraulic oil* dan juga berfungsi sebagai media pendingin *hydraulic oil* yang kembali ke tanki. kapasitas sistem ini yaitu mencapai 900 Liter.

Steering and brake pump

Steering and brake pump digunakan untuk memindahkan oil dari *hydraulic tank* menuju *steering and brake system* dan bersamaan dengan komponen lain sehingga dapat menimbulkan tenaga *hydraulic*.



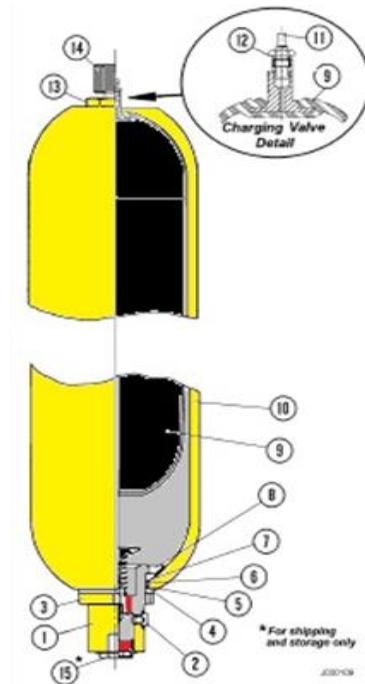
Gambar 3. *Steering and brake pump*

Keterangan:

- 1. PTO
- 2. Hoist Pump
- 3. Steering/Brake Pump
- 4. Transmission Cooling Pump
- 5. Brake cooling Pump

Accumulatolr

Accumulatolr adalah suatu alat yang dapat digunakan sebagai penyimpan energi, meredam kejutan, menaikkan tekanan bertahap, dan menjaga tekanan agar tetap constant. Tipe accumulator yang digunakan yaitu *pneumatic accumulator (gas loaded)*. *Pneumatic* berarti dioprasikan oleh pemampatan gas, pada accumulator ini gas dan oli berada di satu tempat. Ketika tekanan oli naik, oli masuk dan memampatkan gas. Ketika tekanan oli turun, gas mengembang dan mendorong oli keluar. Untuk memisahkan gas dan oli pada HD1500-7 ini menggunakan *bladder* sebagai alat pemisahannya, pada bagian dalam *bladder* berupa nitrogen bertekanan 25 psi (172kPa).

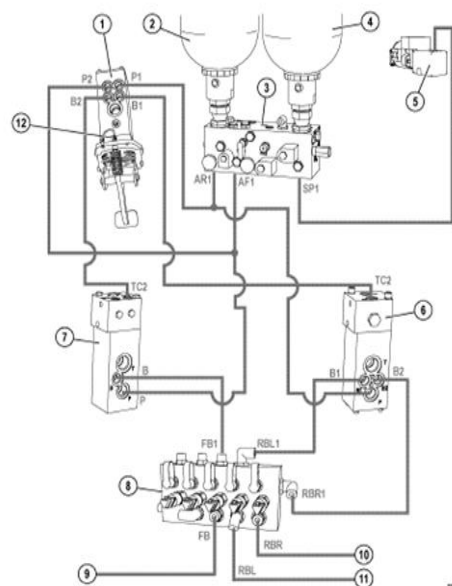


Gambar 4. *Accumulator*

Keterangan:

- 1. Hydraulic port
- 2. Bleed plug
- 3. Locking ring
- 4. Spacer
- 5. O-ring backup
- 6. O-ring
- 7. Metal backup washer
- 8. Anti-extrusion ring
- 9. Bladder
- 10. Shell
- 11. Charging valve
- 12. O-ring
- 13. Lock nut
- 14. Protective cap
- 15. Port protector

Diagram Circuit Service Brake System



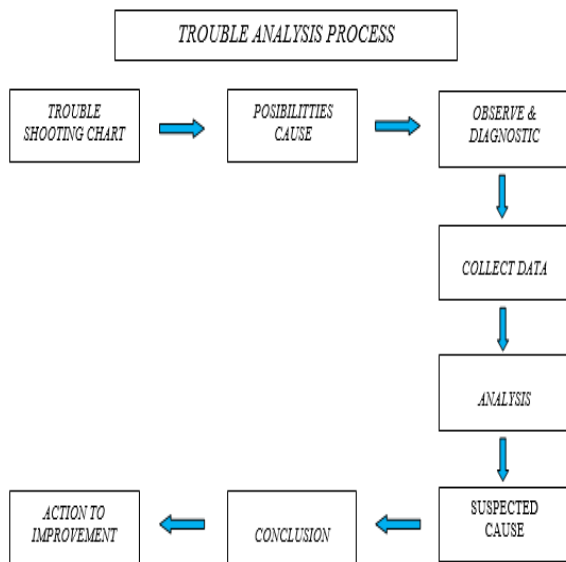
Gambar 5. *Circuit service brake system*

1. Brake treadle valve
2. Rear brake accumulator
3. Brake manifold
4. Front brake accumulator
5. Steering pump
6. Rear brake relay
7. Front brake
8. Distributor manifold
9. Out put to front brake
10. Output to rear right brake
11. Out put to rear left brake
12. Proximity switch

Pada sistem *service brake* ini memudahkan operator untuk mengontrol tekanan pada *brake* untuk perlahan menghentikan unit atau menghentikan secepat mungkin. Operator mengontrol dua sirkuit *brake treadle valve* yang terdapat di dalam *service brake*. Ketika operator menekan *brake treadle valve* maka oli bertekanan akan menuju ke sistem *brake*. Tekanan pedal *brake* akan menyesuaikan tekanan oli yang menuju ke *brake*, semakin cepat pedal *brake* di tekan maka gaya pengereman akan semakin besar.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang diterapkan dalam penelitian dengan menggunakan 8 (delapan) step adalah sebagai berikut :



Gambar 6. Trouble Analysis Process

Setelah melakukan pemeriksaan secara visul terhadap unit HD1500-7 ditemukan permasalahan pada *service brake abnormal* yaitu

muncul pada monitor panel yaitu *error 2G3AMA (brake malfunction)*.

Data unit

Tabel 1. Data Unit

Unit Model	HD 1500-7
Code Unit	DT150-22A
S/N Unit	80059
Engine Model	SDA12V160
S/N Engine	33182617
Hours Meter	24298
Trouble	Service brake abnormal pada saat dioperasikan
Customer	PT. Sapta Indra Sejati
Location	Tanjung, Site Adaro (Kalimantan selatan)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengumpulan data dan proses pemeriksaan secara visual pada unit HD1500-7, selanjutnya dilakukan analisa agar dapat mengetahui *suspected cause* yang menyebabkan terjadinya *trouble*. Setelah dilakukan proses pemeriksaan secara visual pada unit HD1500-7 terjadi *error 2G3AMA (brake malfunction)* terlihat pada monitor panel.

Dari timbul error 2G3AMA tersebut dapat menyebabkan diantaranya adalah :

Brake malfunction yang disebabkan karena *pressure switch* yang tidak berfungsi. *Code pressure switch* yang tidak berfungsi di monitor panel ketika *service brake* digunakan, sehingga menyebabkan timbulnya *error*. Oli pada bagian dalam *pressure switch* yang dikarenakan penggunaan yang terlalu lama sehigga menyebabkan kelelahan matrial (*fatigue fracture*) pada o-ring. Tombol mikro switch yang tidak berfungsi yang dikarnakan benturan pada *piston pressure switch* secara terus menerus. *Stop over pressure protection* yang rusak dikarnakan penggunaan yang terlalu lama sehingga menyebabkan kelelahan matrial (*fatigue fracture*). Tidak adanya *Maintenance* pada *pressure switch* untuk mencegah kelelahan matrial (*fatigue fracture*).



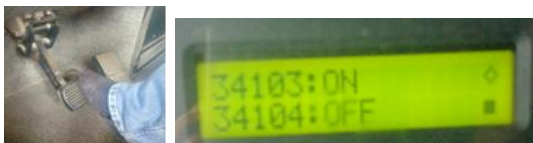
Gambar 7. Masuknya oli ke dalam *pressure switch* dan rusaknya tombol *micro switch*

Dalam keadaan normal, *pressure switch* tidak mengirimkan *signal* ke *retard control monitor* sehingga tidak ada *output* dari *controller*.



Gambar 8. Pedal *service brake* di tekan (normal)

Dalam keadaan abnormal *pressure switch* tidak mengirimkan *signal* ke *retard control monitor* sehingga tidak ada *output* dari *controller* untuk menghidupkan indikator lampu rem belakang, hal ini yang menyebabkan timbulnya *error* pada monitor panel.



Gambar 9. Pedal *service brake* di tekan (abnormal)

Terjadi kerusakan pada *stop over pressure protection* dan *micro switch* pada *pressure switch*, yang menyebabkan tidak adanya *signal* yang dikirim ke *retard control monitor* sehingga munculnya *error* pada monitor panel dan aktifnya alarm *error* yang mengganggu operator.



Gambar 10. *Suspected cause*

LANGKAH PERBAIKAN.

Setelah dilakukan proses pemeriksaan dan analisa penyebab *service brake malfunction* pada unit HD 1500-7. kemudian langkah selanjutnya dilakukan penggantian *pressure switch*, *Replace pressure switch assy part number pc1677*.

Tindakan yang dilakukan.

Setelah mengetahui penyebab dari permasalahan yang terjadi pada *service brake*, maka dilakukan *replace pressure switch assy* dengan prosedur sebagai berikut:

Dalam melakukan *replace pressure switch assy* pastikan unit sudah dalam posisi yang rata dan aman, pasang *wheel chok* pada *tire front and rear*.

➤ Penggantian *pressure switch assy (pc1677)*

1. Matikan *engine*
2. Pastikan *pressure* dalam *brake accumulator front and rear* sudah di *Release* terlebih dahulu dengan mememutar *cap hydraulic* di *brake manifold* secara perlahan-lahan
3. *Disconnect connector CN232*
4. Gunakan *double open end wrench 24*

Gambar 11. *Remove pressure switch*

➤ *Ground test (Test performance)*

Setelah dilakukan penggantian *pressure switch* selanjutnya dilakukan *Ground Test* untuk memastikan apakah *trouble service brake* sudah hilang. Langkah-langkah untuk memastikan *trouble* itu hilang yaitu dilakukan pengetesan sebagai berikut: *service brake* aktif dan dilakukan pengecekan fungsi *pressure switch* di monitor panel.

Gambar 12. *Monitoring fungsi pressure switch*

Ready for use

Setelah dilakukan *ground test* hasil yang di dapat semuanya sesuai dengan standart dan unit dapat beroperasi kembali.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pemeriksaan dan penelitian secara langsung maka dapat diperoleh kesimpulan yaitu :

1. Penyebab terjadinya *service brake abnormal* adalah karena *micro switch* dan *stop over pressure protection* mengalami kerusakan yang fungsinya adalah sebagai pengirim *signal* ke *retard control monitor* untuk *monitoring pressure* di dalam sistem. Kondisi seperti ini menyebabkan tekanan oli yang menuju *service brake* menjadi tidak termonitoring oleh monitor panel.
2. Kerusakan *pressure switch* kemungkinan dikarenakan lamanya waktu beroperasi sehingga *stop over pressure protection* tidak mampu menahan tekanan sebesar 2100 psi yang mengakibatkan tidak bisa untuk *reducing oil pressure*.

3. Kerusakan *micro switch* disebabkan benturan keras piston *pressure switch* secara terus menerus yang mengakibatkan tombol *micro switch* rusak, sehingga *micro switch* tidak bisa mengirimkan *signal* ke monitor panel.

DAFTAR PUSTAKA

- Partbook* HD1500-7. PT. *United Tractors, Tbk.*
- Preodic Service & Basic Maintenance Manual*” HD 1500 – 7 ” PT. *United Tractors, Tbk.*
- Shop manual* HD1500-7. SN.80001-Up SEN05273-00 komatsu.
- Training Center Dept.* PT. *United Tractors, Tbk, Basic Competency 2 Hydraulic system*, 1994, Jakarta.
- Training Center Dept.* PT. *United Tractors, Tbk, Basic Steering and Brake*, 1994, Jakarta.