

Analisa Penyebab Suspensi Bocor Pada *Heavy Duty* HD 785-7

Hasan Basri¹, Arifin Setiadi²

^{1,2} Teknik Otomotif & Alat Berat, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta
Jln. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta, 10510
Email : hasanbasri@umj.ac.id

Abstrak

Heavy Duty Truck adalah satu jenis alat berat yang dapat melakukan pengangkutan berat. Dapat dioperasikan di medan yang berbatu dan daerah tanah yang rata di pertambangan yang mempunyai fungsi mengangkat material seperti batu bara dan lapisan penutup hasil pertambangan. *Heavy Duty Truck* merupakan produk komatsu yang mempunyai ukuran yang berbeda – beda dan salah satunya adalah HD 785 – 7, *Heavy duty truck* mempunyai *system* yang penting yaitu *Suspension sytem*.

Suspension system adalah salah satu komponen dari unit HD 785-7 yang mana terbagi dua yaitu suspensi depan dan suspensi belakang, *system* suspensi terletak diantara *body* kendaraan atau unit dan roda – roda yang menyangga berat dan chasis, dan dirancang untuk menyerap kejutan dari luar yang disebabkan oleh permukaan tidak rata sehingga dapat menanbah kenyamanan bagi operator dan stabilitas kendaraan. Fungsi lain dari suspensi adalah untuk dapat mempertahankan kestabilan dari mesin dengan menjamin ke empat roda nya selalu berhubungan dengan permukaan jalan.

Bocornya gas nitrogen dikarenakan bengkoknya component feed valve, hal ini disebabkan karena saat melakukan *adjusting suspension* dengan menggunakan *charging tool*, tidak hati – hati atau tergesa – gesa, jadi pada saat memutar *handle regulator* yang menyambung ke *feed valve* tidak perlahan. Langsung membuka aliran gas nitrogen dengan cepat dan aliran gas nitrogen yang masuk kedalam *cylinder* suspensi sangat kuat dan mengakibatkan *feed valve* rusak terjadi pembengkokan dikarenakan tekanan gas nitrogen didalam *charging tool*. Hal ini sering terjadi karena dengan alasan lebih mudah dan cepat.

Kata Kunci : *Suspensi, charging, feed valve*

1.Pendahuluan

Belakangan ini perkembangan industri alat berat sangat pesat 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)*, *Forklift(F)*, *Heavy Duty Truck (HD)* dan lain-lain. Perkembangan industry 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 diindonesia 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.

Heavy Duty Truck adalah satu jenis alat berat yang dapat melakukan pengangkutan berat. Dapat dioperasikan di medan yang berbatu dan daerah tanah yang rata di pertambangan yang mempunyai fungsi mengangkat material seperti batu bara dan lapisan penutup hasil pertambangan.

Heavy Duty Truck merupakan produk komatsu yang mempunyai ukuran yang berbeda – beda dan salah satunya adalah HD 785 – 7, yang diartikan oleh komatsu sebagai berikut :

- HD : Heavy Duty Truck
- 785 : Kapasitas angkut dimana angka tersebut di kalikan 0,1 ton, jadi kapasitasnya adalah $785 \times 0,1 \text{ ton} = 78,5 \text{ ton}$
- 7 : Modifikasi unit.

Heavy Duty Truck mempunyai tiga tugas utama yaitu :

1. *Houling*

Mengangkat *over boden* dari kendaraan pembawa beban atau loader seperti : *Shovel*, *Excavator*, *Whell loader* menuju tempat pembuangan limbah (*waster dump*) atau mengangkut batu bara ke *stock pile (crusher)*.

2. *Loading machine* (kendaraan pemuat)

Setelah material di gali (batu bara atau lapisan tanah) lalu dengan *bucket* mengangkat dan mencurahkan muatan ke dalam *dump body Heavy Duty Truck*.

3. *Dumping* (membuang)

Heavy Duty Truck membuang muatannya dengan cara mengangkat *dump body* menggunakan *cylinder hoist*.

Suspension system (system suspensi) terutama pada HD 785-7 sangat berpengaruh dalam pengoperasian suatu alat berat dan sangat penting. Karena system ini merupakan penyeimbang unit yang berfungsi untuk menahan beban unit dari dalam maupun dari luar. Suspensi system pada HD 785-7 diklasifikasikan kedalam *hydropnueumatik suspension* yang menggunakan *nitrogen* sebagai medianya.

Apabila system ini tidak bekerja dengan semestinya maka akan terjadi kerugian-kerugian yang besar yang berdampak pada pengurangan produksi, mengakibatkan unit tidak nyaman untuk dikendarai, berkurangnya kinerja operator. Oleh karena itu perawatan

terhadap terhadap system suspension sangat penting, sama pentingnya pada system lainnya.

Dari semua pengoperasian pada , *Suspension* sering mengalami *trouble* . *Trouble* yang timbul pada *suspension* tersebut yaitu *suspension bocor*. *Suspension* bocor , hal ini dapat terjadi karena perawatan unit yang tidak sesuai dengan OMM (Operation & Maintenance Manual). Saat terjadi trouble suspensi bocor, ini terjadi di site Adaro, dimana HD 785 – 7 banyak digunakan.

Suspension system adalah salah satu komponen dari unit HD 785-7 yang mana terbagi dua yaitu suspensi depan dan suspensi belakang, *system* suspensi terletak diantara *body* kendaraan atau unit dan roda – roda yang menyangga berat dan chasis, dan dirancang untuk menyerap kejutan dari luar yang disebabkan oleh permukaan tidak rata sehingga dapat menamban kenyamanan bagi operator dan stabilitas kendaraan. Fungsi lain dari suspensi adalah untuk dapat mempertahankan kestabilan dari mesin dengan menjamin ke empat rodanya selalu berhubungan dengan permukaan jalan.

Dalam hal ini suspensi menjadikan mesin menunjukkan *performance* nya yang baik, juga menjaga keseimbangan pada saat akselerasi, pengereman, dan berbelok meskipun unit melaju dengan kecepatan cukup tinggi. Ada juga system suspensi yang mempunyai perlengkapan untuk *buffer system* suspensi dapat melindungi komponen dari kerusakan, pengemudi dan penumpang dari ke tidak nyamanan serta muatan tidak menjadi rusak.

Suspensi terdiri dari pegas, *shock absorber*, *stabilizer*. Kebanyakan *system* suspensi menggunakan spring akan membentuk system penahan getaran terhadap gaya luar yang tidak beraturan dari permukaan jalan. Tingkat penyerapan beban kejut dan karakteristik getaran yang mengikuti, tergantung dari metode suspensi pada unit yang terdiri dari tipe *spring*, mekanismenya, struktur dan susunan *axle* baik yang menggunakan *shock absorber* atau tidak.

Komponen utama *suspension*

System suspensi terdiri dari beberapa komponen berikut ini. Dan dari komponen – komponen ini, pegas – pegas dan *shock absorber* digunakan pada semua *system* suspensi sedangkan komponen lainnya digunakan pada model tertentu saja.

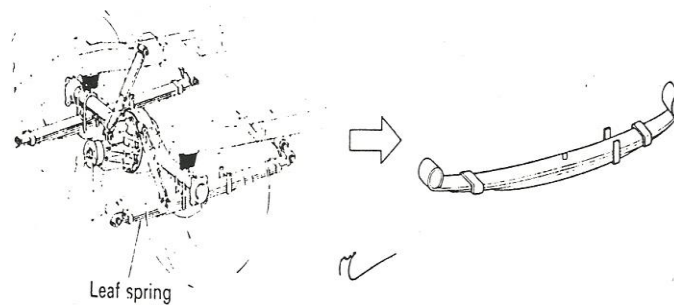
- *Spring*
- *Shock absorber*
- *Suspension arm*
- *Ball joint*
- *Bushing karet*
- *Strut bar*
- *Stabilizer bar*
- *Lateral control rod*
- *Control arm*
- *Bumper*

Spring

Spring berfungsi untuk menyerap kejutan dari jalan dan getaran roda agar tidak di teruskan ke *body* kendaraan secara langsung. Berbagai tipe spring digunakan pada *system* suspensi, namun dapat diklasifikasikan pada tiga tipe utama yaitu :

1. *Steel spring (laminated leaf spring)*
 2. *Coil spring*
 3. *Air spring*
- ***Steel Spring (laminated leaf spring)***

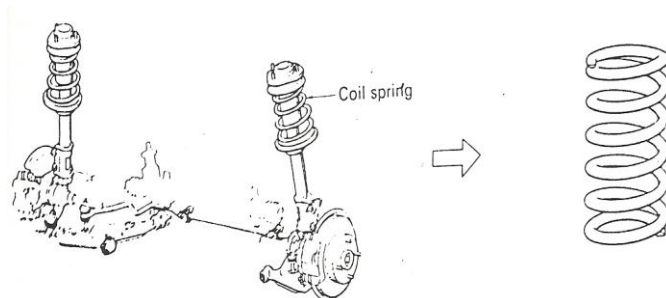
Tipe ini menggunakan *leaf spring* sebagai bagian dari *structur system* suspensi pemasangan sangat mudah dan sebagai media peredam kejutnya adalah jumlah *leaf*, lebar dan ketebalannya ini semua dapat menentukan besarnya beban yang diizinkan



Gambar. 1 *Leaf spring*

- ***Coil Spring***

Pegas *coil* terbuat dari batang baja khusus dan berbentuk spiral yang akan menggunakan elastisitas baja untuk puntiran atau melakukan gaya peredam, karena *coil spring* hampir tidak menimbulkan friksi maka kenyamanan akan lebih baik. *Energy* dari beratnya dapat di tahan dalam jumlah besar sehingga kondisi spring akan lebih konstan tanpa menempati jarak yang besar. *Coil spring* biasanya digunakan pada suspensi *independent*.



Gambar. 2 *Leaf spring*

Shock Absorber

Apabila pada suspensi hanya terdapat pegas, kendaraan akan cenderung beroskilasi naik turun menerima kejutan dari permukaan jalan. Akibatnya saat operator mengoperasikan unit atau saat berkendara menjadi tidak nyaman, karena itu *shock absorber* dipasang untuk meredam oskilasi dengan cepat agar memperoleh kenyamanan berkendara saat unit beroperasi dan kemampuan cengkram ban terhadap jalan.

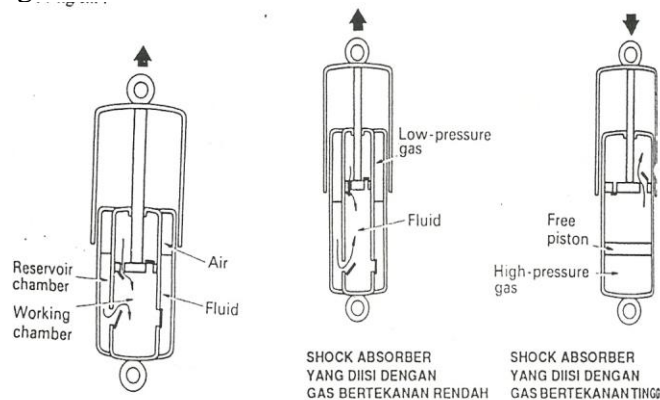
Di dalam *shock absorber* terdapat cairan khusus yang disebut minyak *shock absorber* pada tipe ini gaya redamnya dihasilkan oleh adanya tahanan aliran minyak karena melalui *orifice* pada waktu piston bergerak. *Shock absorber* digolongkan menurut medium kerjanya.

- *Shock absorber* tipe *hydraulic*.

Didalamnya hanya terdapat minyak *shock absorber* sebagai media kerja

- *Shock absorber* berisi gas

Ini adalah *absorber hydraulic* yang di isi dengan gas dan gas yang biasa di gunakan adalah nitrogen, yang di jaga pada tempratur rendah 10 – 15 kg/cm² atau tempratur tinggi 20 – 30 kg/cm².



Gambar. 3 Shock absorber

Tipe dan karakteristik *system suspensi*

Menurut konstruksinya suspensi dapat digolongkan menjadi dua (2) tipe yaitu :

- *System suspensi rigid axle*
- *System suspensi independent*

System suspension rigid axle

Pada *system suspensi rigid axle* roda kiri dan kanan digabung dengan satu axle. *Body* kendaraan ditopang *axle* dengan menggunakan *spring*. *System suspensi* pada tipe *rigid axle* ini lebih mudah perawatannya karena *struktur* nya yang sederhana, lebih kuat dan getaran pada roda tidak menyebabkan gangguan yang berarti pada kelurusan roda.

Tetapi pada bagian bawah *spring* berat dan kedua roda akan mengalami gerakan yang bersama (satu roda naik maka roda yang lain ikut terpengaruh karena *axle* nya akan jungkit), oleh karena itu keduanya akan cenderung bersama mendapatkan gaya *vertical* dan meneruskan getaran secara serentak. Pada *front axle* akan cenderung bergoyang, oleh karena itu untuk mengurangi getaran ini maka digunakan suspensi *spring* dengan *spring* konstan yang lebih tinggi.

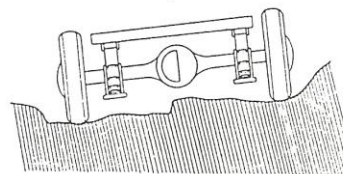
Pada tipe *rigid axle* ini biasanya menggunakan tipe *longitudinal* pada sisi kanan dan kiri. *Structur* dengan *coil spring* dan *air spring* akan lebih baik jika digunakan pada *truck* dan *bus* untuk membawa beban besar.

1. Keuntungan pada *system suspensi rigid axle*

- ♦ Perawatannya lebih mudah Karena *structur* nya yang sederhana.
- ♦ Lebih kuat dan getran pada roda tidak menyebabkan gangguan yang berarti pada kelurusan roda.

2. Kerugian pada *system spring* berat

- ♦ Kedua roda (kiri dan kanan) akan mengalami gerakan secara bersamaan.
- ♦ Pada front axle akan cenderung bergoyang karena getaran.
- ♦ Saat unit atau kendaraan melewati permukaan jalan yang tidak rata dan berlubang unit atau kendaraan menjadi kurang seimbang dan tidak stabil



SUSPENSİ RIGID

Gambar. 4 Suspensi Rigid

System suspensi independent.

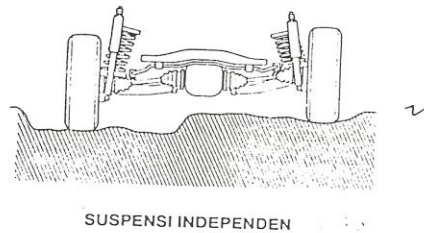
System suspension independent banyak dipakai untuk mobil penumpang beberapa *off – road, heavy duty dump truck*, serta *truck* kecil dan sedang. Struktur pada *system suspensi independent* ini menyebabkan roda dapat bergerak bebas sebab roda kanan dan kiri tidak di gabung dengan satu *axle*. Pada bagian bawah *spring* bisa menjadi lebih ringan sehingga kontak roda dengan permukaan jalan akan menjadi lebih halus dan meningkatkan kesempurnaan, saat satu roda naik maka roda yang lain tidak akan terpengaruh. Karena penerusan gerak dari *axle* tidak ada hambatan langsung menggunakan *spring*, oleh karena itu *fleksibel spring* dapat di gunakan roda kanan dan kiri maka bagian tengah unit bisa lebih rendah.

3. Keuntungan pada *system suspension independent*

- ♦ Pada bagian spring lebih ringan
- ♦ Kontak roda dengan permukaan jalan lebih halus
- ♦ Pengemudi merasa lebih nyaman.

4. Kerugian pada *system suspension independent*

- ♦ Perawatannya membutuhkan waktu yang lama karena *structur* nya yang kompleks.
- ♦ Getaran *vertical* pada roda dapat mengganggu kelurusan pada roda yang mengakibatkan efek *negative* pada saat penggantian ban.



Gambar. 5 Suspensi Independen

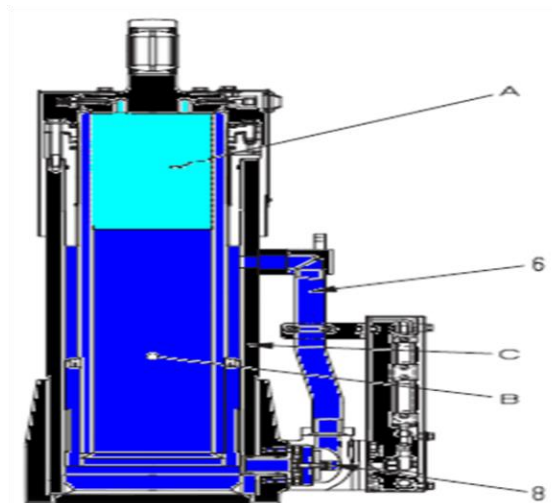
Suspension system pada HD 785 – 7

System suspension adalah suatu *system* yang menyangga bobot kendaraan dan mempertahankan *traction* diantara ban – ban dan jalan. *System* ini memungkinkan kendaraan dapat melalui jalan yang permukaannya kasar dengan naik turun *body* minimum. Kebanyakan *system* suspensi mempunyai *basic component* yang sama, tingkat penyerapan beban kejut dan karakteristik getaran yang mengikuti tergantung dari metode suspensi pada unit yang terdiri dari mekanisme, struktur dan susunan suspensi yang baik.

Proses Gas Nitrogen

Bagian dalam cylinder terbagi menjadi ruangan gas **A** yang diisi gas nitrogen dan ruangan **B** diisi oil. Antara ruangan oil **B** dan **C** dihubungkan dengan tube (11) dan valve bodi (12).

Ketika unit bergerak roda akan mengikuti permukaan jalan dan gaya dari luar akan mengerjakan suspensi naik atau turun. Saat ini terjadi volume nitrogen pada ruangan **A** berubah elastic tergantung gaya input dan akan meredam gaya tersebut. Gas nitrogen dibatasi oleh rod dan oil sehingga tekana cenderung untuk selalu sesuai gaya dari luar dan bekerja sebagai air spring.



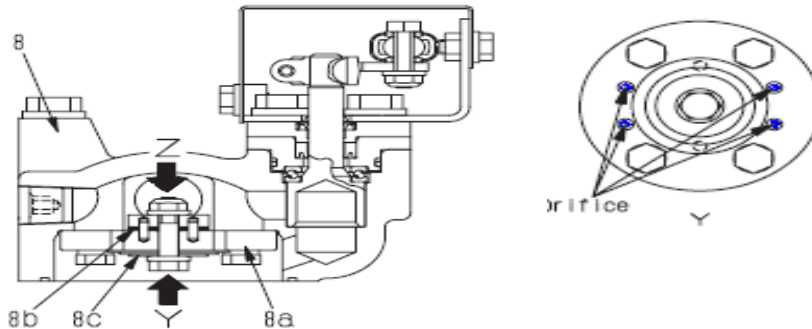
Gambar. 6 Suspensi Depan

Proses *Dumping Force Front Suspension*

Pada valve bodi (8) terdapat orifice plate (8a) dan *leaf spring* (8b) dan (9c) yang akan menahan aliran oil antara ruangan B dan ruangan C sehingga akan menghasilkan *dumping force*.

* Proses *Retracting* (memendek)

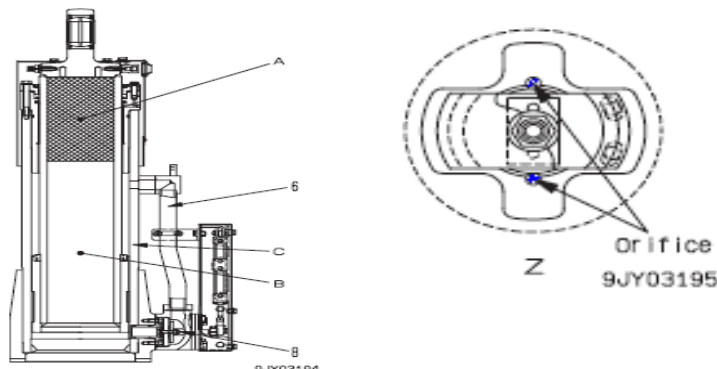
Saat gas nitrogen mendapat tekanan dari luar, oil dari ruangan B mengalir melalui valve (8) dan tube (11) ke ruangan C. Oil mengalir valve dari Z ke orifice plate (8a) dimana volume nya akan dikurangi melalui orifice pada empat lubang.



Gambar.7 Proses dumping force

* Proses *Extending* (memanjang)

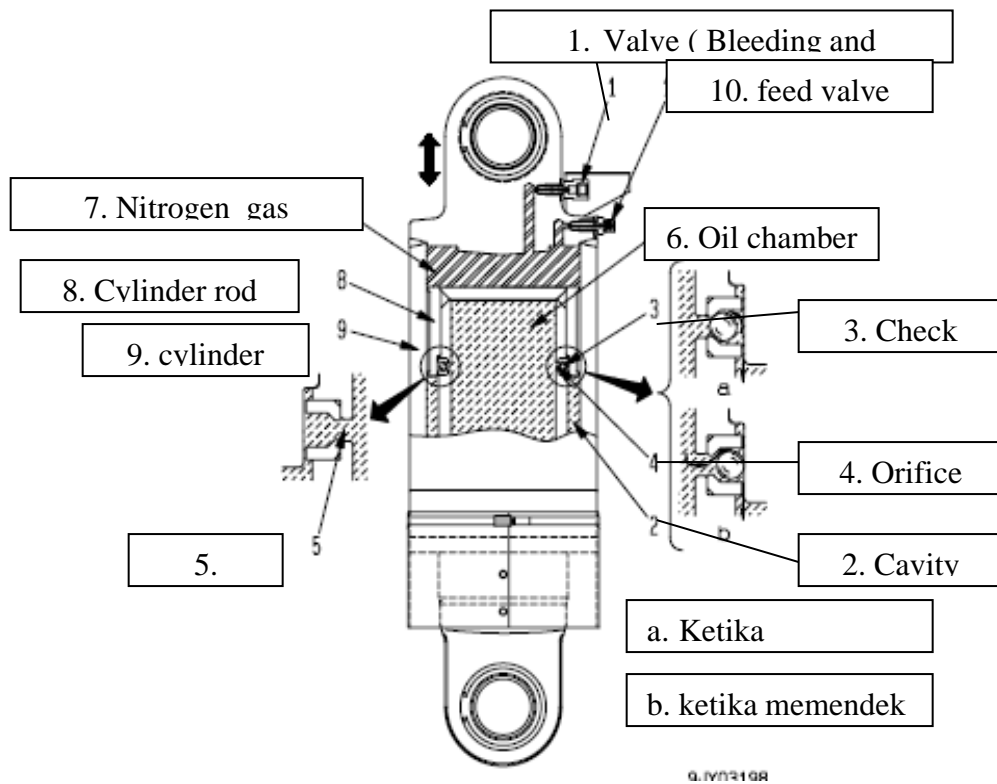
Ketika sudah tidak ada gaya dari luar tekanan dari nitrogen mendorong *rod*, oil akan melewati tube (6) dan valve (8) untuk mengalir ke ruangan B. Oil mengalir dari arah X melalui dua orifice pada orifice plate (8). Dimana proses *retracting* lebih cepat sedangkan proses *extending* akan lebih lama.



Gambarr. 8 Orifice & Front suspense

Proses *Retracting* dan *Extending Pada Rear suspension*

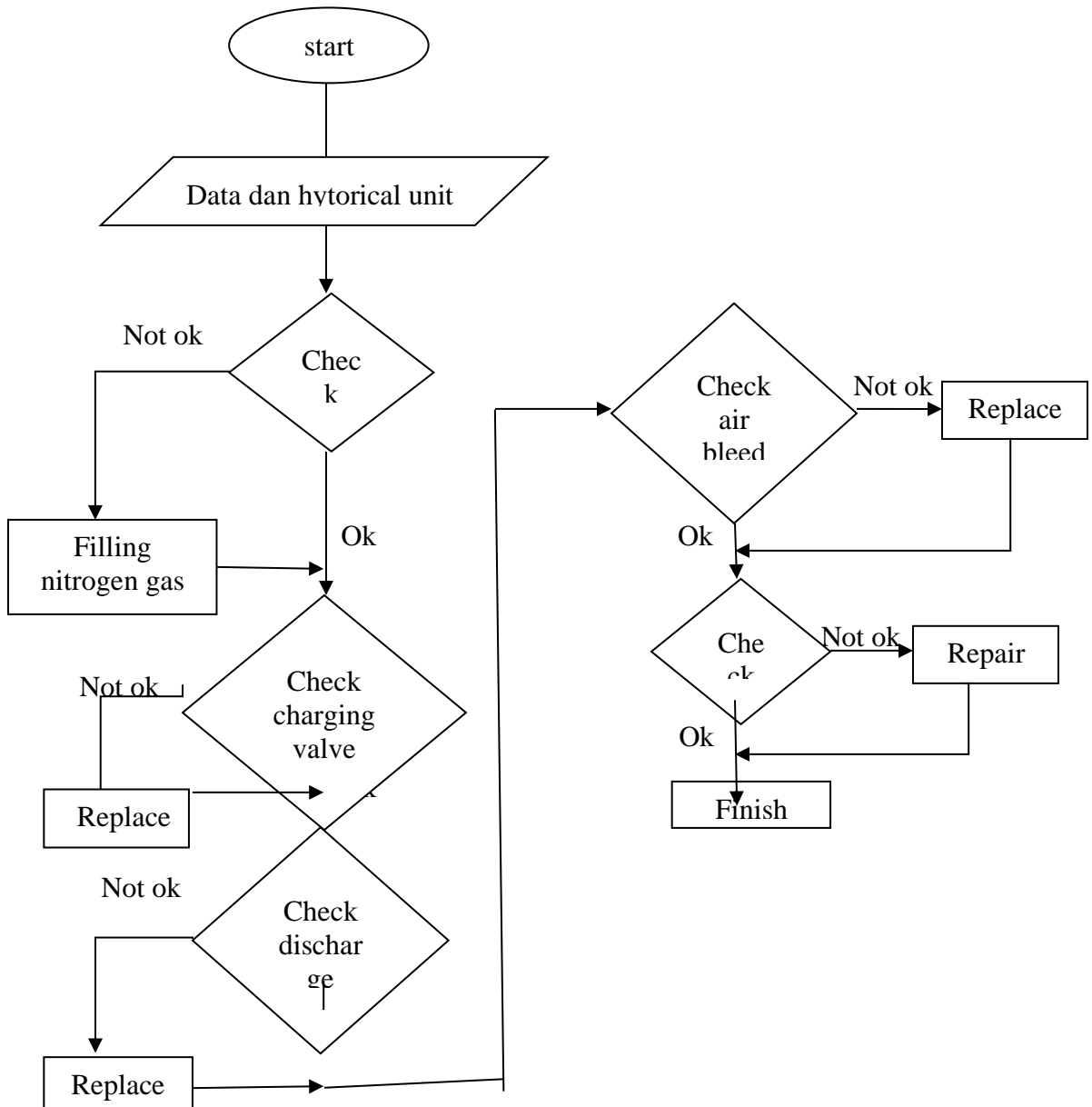
Pada rear suspensi ketika ada beban dari luar *rod* akan tertekan masuk sehingga *oil* akan mengalir dari ruang *oil* (6) melalui *orifice* (4) dan (5) ke rongga (2) dengan cepat. Setelah tidak ada beban dari luar *oil* pada rongga (2) akan didesak keluar. *Oli* akan mendorong *check ball* (3) menutup *orifice* (4) sehingga *oil* hanya akan melewati *orifice* (5) menuju ruang (6). Karena itu proses *extending* cenderung lebih lama.



Gbr. 2.4. Rear Suspensi

II. Metode Penelitian

PROSEDUR PEMERIKSAAN



Gambar 8 Flowchart pemeriksaan

. INFORMASI DAN DATA UNIT

Sebelum melakukan pemeriksaan dan memutuskan penyebab adalah kerusakan pada Suspension, maka terlebih dahulu kita mempersiapkan 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 dan keterangan yang penulis terima pada saat dilapangan.

- Machine model : HD 785 – 7
- Machine Serial No.: DT 3507
- Engine Model : SAA12V140-3
- Trouble SMR : 2025
- Trouble : Suspensi bocor
- Customer : PT. PAMA PERSADA NUSANTARA
- Location : Site Adaro

Langkah – langkah Pemeriksaan pada suspensi

Setelah didapat informasi dan data – data unit yang lengkap maka langkah selanjutnya yaitu menganalisa kerusakan (trouble) pada unit sesuai data diatas dengan dibantu buku panduan yaitu Shop Manual, setelah itu baru kemudian melakukan pemeriksaan dan pengukuran terhadap komponen – komponen yang berkaitan dengan system suspensi.

Langkah – langkah pemeriksaan antara lain adalah :

- a. Pemeriksaan level pada gas nitrogen
- b. Pemeriksaan pada *charging valve*
- c. Pemeriksaan pada discharge valve dan *conector*
- d. Pemeriksaan pada air bleed valve
- e. Pemeriksaan pada *tube* (piping)

Standart Prosedur Pemeriksaan

Sebelum melakukan pemeriksaan, perbaikan, perawatan, penggantian dan pengukuran ada beberapa cara yang dilakukan sebelum melakukan pemeriksaan agar pada saat melakukan proses pemeriksaan berjalan dengan lancar dan aman, adapun cara – cara yang dilakukan diantaranya :

- Memakir unit ditempat yang rata
- Memilih tempat yang jauh dari bahaya longsor atau banjir jika permukaan tanahnya rendah.
- Unit dalam keadaan kosong atau tidak bermuatan
- Pasang *wheel chock* di depan dan belakang roda
- *Parking brake off*.

Setelah menempatkan unit di tempat yang rata, kemudian check atau periksa suspensi. Setelah di check atau diperiksa front suspensi mengalami kekurangan gas nitrogen dan *feed valve* untuk melakukan pengisian gas nitrogen bocor. Apabila hal ini terjadi dalam jangka waktu yang lama maka suspensi tidak bekerja dengan baik dan operator akan merasa tidak nyaman saat beroperasi, unit tidak stabil bila digunakan operasi, kerusakan komponen

mesin akan lebih cepat, atau mengurangi *life time component*. Untuk menanganinya masalah ini kita harus melakukan penggantian part dan melakukan pengisian gas nitrogen.

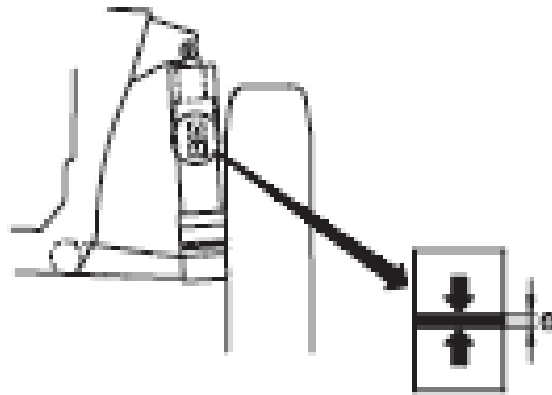
PEMERIKSAAN PADA KOMPONEN

Untuk mengetahui penyebab trouble tersebut maka harus dilakukan pemeriksaan. Dalam hal ini penulis mencoba menjelaskan secara umum tentang langkah – langkah bagaimana melakukan proses pemeriksaan terhadap komponen

Berikut data – data pemeriksaan yang didapat :

1. *Check gas nitrogen pada suspension (visual check)*

Setelah dilakukan pengecekan pada suspensi tidak sesuai standart .



Gambar.9 Level pada suspensi depan

III. Hasil Dan Pembahasan

ANALISA

Setelah dilakukan pemeriksaan maka didapat data-data yang berkaitan dengan *trouble* (masalah) tersebut. Dibawah ini adalah data-data yang didapat antara lain sebagai berikut :

1. Pemeriksaan pada level “a” tidak *standard*



Gambar. 10 level “a” pada suspense

2. Pada pemeriksaan suspensi, terjadi kebocoran pada *charging valve*, nitrogen keluar dengan sendirinya karena adanya tekanan dari dalam *cylinder* suspensi.



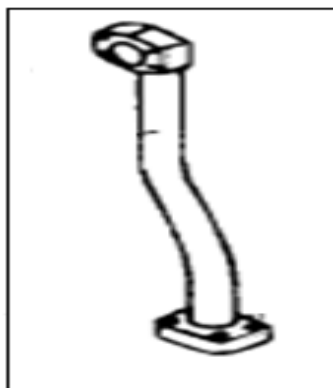
Gambar. 11 *charging valve*

3. Pemeriksaan pada *connector*, dalam hal ini *connector* masih bagus, sedangkan *discharge valve* masih bisa digunakan kembali.
- 4.



Gambar.12 connector switch

5. Pemeriksaan pada *tube* indikasi kebocoran tidak ada.



Gambarr. 13 tube pada suspensi

6. Pemeriksaan pada *air bleed valve* tidak mengalami kebocoran



Gambar. 14 *Air bleed valve*

Setelah didapatkan data-data dari hasil pemeriksaan maka dapat disimpulkan bahwa penyebabnya adalah yang mana disaat suspensi ini mengalami trouble kelebihan gas nitrogen, tidak melakukan *adjusting* suspensi dengan benar dan tidak sesuai dengan prosedur *preventive maintenance*. Hal inilah yang mengakibatkan rusaknya *feed valve* dan bocornya gas nitrogen melalui *feed valve* itu sendiri dikarenakan pada saat mengeluarkan atau mengurangi gas nitrogen dengan cara langsung menekan *feed valve* itu sendiri. Seharusnya dengan cara mengendurkan *bolt feed valve* secara perlahan – lahan, dengan sendirinya nitrogen akan keluar tanpa merusak *valve* itu sendiri.

Bisa juga pada saat melakukan *adjusting suspension* dengan menggunakan *charging tool*, tidak hati – hati atau tergesa – gesa, jadi pada saat memutar *handle regulator* yang menyambung ke *feed valve* tidak perlahan. Langsung membuka aliran gas nitrogen dengan cepat dan aliran gas nitrogen yang masuk kedalam *cylinder* suspensi sangat kuat dan mengakibatkan *feed valve* rusak terjadi pembengkokan dikarenakan tekanan gas nitrogen didalam *charging tool*. Hal ini sering terjadi karena dengan alasan lebih mudah dan cepat. Unit pun harus dapat segera beroperasi kembali. Tanpa harus menunggu lama didalam *workshop*.

Setelah dilakukan proses pemeriksaan, kemudian didapatkan data hasil pemeriksaan yang selanjutnya dianalisa untuk mengetahui sumber kerusakan komponen – komponen yang menjadi penyebab.

Cara mengganti *feed valve*

1. Lepaskan *sensor pressure* (2) dari *oil level valve* (1)
2. Langkah selanjutnya ialah kendurkan *bolt feed valve* dengan ukuran **24mm**, gunakan *combination wrench* untuk mengendurkan *bolt*.

3. Langkah selanjutnya yang dapat kita lakukan adalah membiarkan gas nitrogen keluar dengan perlahan – lahan sampai tidak ada lagi yang gas yang keluar, baru kita lepaskan *bolt* nya.
4. Langkah berikutnya Ganti *part feed valve* yang rusak dengan yang baru.
5. Kemudian Pasang kembali *feed valve* yang baru dan kencangkan *bolt* dengan ukuran **24mm**.

Setelah selesai melakukan penggantian part *feed valve*, hal yang harus dilakukan selanjutnya adalah melakukan pengisian gas nitrogen. *Tool* yang harus dipersiapkan ialah *charging tool* untuk *adjusting suspension* .

Filling suspensi cylinder with gas nitrogen :

Hal penting yang harus diperhatikan dalam melakukan pengisian gas nitrogen ke dalam *cylinder front* suspensi HD 785 – 7 adalah. Bahwa gas nitrogen ini biasa atau sering dilakukan setelah melakukan langkah penyetelan *level oil* terlebih dahulu. Sama seperti pada penyetelan *level oil* yang harus di perhatikan terlebih dahulu pada cara pengisian gas nitrogen, selain sudah mempersiapkan alat yang akan digunakan (*charging tools*).

Pastikan unit dalam keadaan diam atau tidak beroperasi dan berhenti di tempat yang rata, hanya saja pada pengisian gas nitrogen ini unit tidak perlu di sangga atau di *jack*. Setelah mengetahui kondisi unit aman dan memungkinkan untuk melakukan pengisian gas nitrogen. Barulah lakukan langkah kerja sebagai berikut :

Langkah – langkah pengisian gas nitrogen :

1. Sebelum melakukan pengisian gas nitrogen langkah pertama yang harus dilakukan adalah Siapkan *tools (L)* (*charging tool*)
2. Langkah selanjutnya melepas *cap (5)* dari *feed valve* dan memasang regulator (**L11**), untuk mengetahui gas yang terdapat di tabung nitrogen adalah 10 kg/cm² atau lebih.
3. Selanjutnya buka *valve (2)* yang berada di nitrogen dan bacalah tekanan yang tercantum di indicator.
*Bila indikator menunjukkan **10 kg/cm²** sudah cukup untuk melakukan *levelling suspensi (max.pressure didalam suspensi cylinder 40 kg/cm²*
4. Langkah selanjutnya adalah putar *handle (L11a)* searah jarum jam di *regulator (L11)* secara perlahan atur *pressure* di *gauge (L13)* pada **10 kgm²** operasikan *valve (L2)* dan (**L10**) ke *cylinder*
* lakukan secara bersamaan pada *cylinder* kanan dan kiri
5. Selanjutnya lakukanlah ketika dimensi (**a**) kanan dan kiri *cylinder* sesuai *standard*. Putar *handle (L11a)* pada regulator (**L11**) melawan arah jarum jam.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan penulis secara langsung pada lokasi maka penulis dapat memperoleh beberapa kesimpulan :

1. Pada unit HD 785 – 7, system suspensi mempunyai peranan penting untuk menyangga getaran vertical roda yang disebabkan oleh permukaan jalan yang tidak rata, dan karakteristik getaran yang mengikuti tergantung dari metode suspensi yang terdiri dari mekanisme, structure, dan susunan suspensi yang baik.
2. Bocornya gas nitrogen dikarenakan bengkoknya component *valve core*, hal ini disebabkan karena saat melakukan *adjusting suspension* dengan menggunakan *charging tool*, tidak hati – hati atau tergesa – gesa, jadi pada saat memutar *handle regulator* yang menyambung ke *feed valve* tidak perlahan. Langsung membuka aliran gas nitrogen dengan cepat dan aliran gas nitrogen yang masuk kedalam *cylinder* suspensi sangat kuat dan mengakibatkan *feed valve* rusak terjadi pembengkokan dikarenakan tekanan gas nitrogen didalam *charging tool*. Hal ini sering terjadi karena dengan alasan lebih mudah dan cepat.

Referensi

- [1] United Tractors, “**Preventive Maintenance Dump Truck Komatsu HD785 – 7** “ Training Cepter dept. PT. United Tractors, TBK. Jakarta.
- [2] Kurniawan Harun, Dadan, Ir, 2001, “ **Axle and Suspension** “ PT. United Tractors, Tbk. Jakarta.
- [3] Komatsu, “ **Shop Manual HD 785 – 7** “ PT. United Tractors, Tbk.
- [4] United Tractors, 1996, “ **Sistem Hidrolik & Perlengkapan** “ Training Center Dept.PT. United Tractors, Tbk. Jakarta.
- [5] Wikipedia – Indonesia, 2006, “ **Nitrogen** “ Ensiklopedia Bebas Berbahasa Indonesia.
- [6] Tim MGMP Fisika, 2001, “ **Mahir Fisika I B** “ Untuk SMU Kelas I. Bandung, PT. Remaja Rosdakarya.
- [7] Gariel, J.F.Dr,1996, “ **Fisika kedokteran** “ Jakarta, EGC.
- [8] M, Sukmaria, Dra & A, Kamianti, Dra, 1990, “ **Kimia Kedokteran** “ Jakarta, Binarupa Aksara.