

MENGURANGI RESIKO KERUSAKAN AUTO PRIMING PUMP PADA DUMP TRUCK TIPE HD785-7 DI PT UT SITE BATU KAJANG KALIMANTAN TIMUR

Vuko A.T Manurung, Fathur Rahman Saleh Ramadhan Tambunan, Yohanes C Utama

1. Program Studi Mesin Otomotif Politeknik Manufaktur Astra Jl. Gaya Motor Raya no 8 Sunter II Jakarta
E-mail : vuko.manurung@polman.astra.ac.id¹; yohanes.csutama@polman.astra.ac.id

Pembatas tekanan saat proses pembuangan udara yang terjebak di bahan bakar (*fuel Bleeding*) pada *dump truck* tipe HD 785-7 dilakukan untuk mengurangi kerusakan *Electric Priming Pump* dan mengembalikan sistem bahan bakar kembali normal, pada awalnya tidak berjalan dengan benar.

Sistem *fuel bleeding* yang tidak berjalan dengan benar akan menyebabkan berkurangnya daya tahan pada *Electrical Priming Pump*, hal ini disebabkan tekanan sebesar 140 KPa secara berkelanjutan, sehingga *system bleeding* yang ada di *di fuel system* tidak berfungsi dengan baik dan menyebabkan udara yang terjebak di dalam *fuel system* tidak dapat dibuang ke *fuel tank*.

Sebagai langkah perbaikannya, dilakukan modifikasi untuk memotong sumber tenaga listrik yang menuju *Electric Priming Pump* yaitu dengan modifikasi *wiring electrical priming pump* untuk memberikan efek pemutus arus (*shut off*) pada *Electric Priming Pump* ketika menerima tekanan sebesar 140 KPa secara berkelanjutan. Akibatnya *Electric Priming Pump* dapat bekerja tanpa mendapat tekanan sebesar 140KPa secara terus-menerus.

I. PENDAHULUAN

Fuel bleeding system merupakan sebuah sistem yang berfungsi untuk membuang udara yang terjebak di dalam jalur sistem bahan bakar. Udara yang terjebak tersebut berasal dari penggantian suku cadang pada sistem bahan bakar ataupun kebocoran yang terjadi pada sistem tersebut. Udara yang masuk tersebut apabila tidak dihilangkan dapat menyebabkan mesin tidak dapat dihidupkan.

Dilapangan ditemukan kerusakan pada pompa utama (*priming pump*) *dump truck* tipe HD 785-7 sehingga proses *fuel bleeding* tidak terjadi. Akibatnya terjadi kerusakan sehingga perlu perbaikan diluar jadwal perawatan rutin, yang sering disebut dengan *unschedule breakdown* dan ini mengakibatkan unit tidak dapat berproduksi secara maksimal.

Komatsu HD 785-7 yang ada di site Batu Kajang berjumlah 20 unit. Popusi sebanyak ini guna melayani pertambangan yang ada di daerah tersebut.

Berikut ini adalah data kerusakan diluar jadwal perawatan rutin.

A	B	C	G	H	I	J	AB	
1	UNIT Maintenance REPORT HD785-7							
2	As of 2014							
3	No	Clint	SN	Date	Responsible UT	Action		
4				T/Down	T / Up	Dur		
5								
234	1208	DT4200	9666	4 Nov 14	08:00	22:20	14.33	Ps 1000 Hr + Hose F B/C 2 psi, Switch Wiper, Gauge Wiper, Replace Priming Pump LH dan RH
250	760	DT4034	9133	2 Aug 14	10:30	17:40	7.17	Ps 1000 Hr + Replace Hose Discharge Brake Pump + Replace Priming Pump LH + Repair Bracket Rock
251	340	DT4038	9139	21 Apr 14	06:30	15:55	9.42	Ps 1000 Hr + Replace Priming Pump, Horn, Switch Wiper
676	191	DT4035	9135	2 Mar 14	06:30	12:00	5.50	Ps 500 Hr, Replace steering valve, Replace Priming pump LH
726	707	DT3988	9014	17 Jul 14	08:53	05:50	20.95	Ps 500 Hrs + Replace Supply Pump + Replace Priming Pump RH
1042	1020	DT4035	9135	28 Sep 14	17:26	22:46	5.33	Replace Piping Priming Pump LH

Gambar 1. Data unit monitoring record Januari-Desember 2014

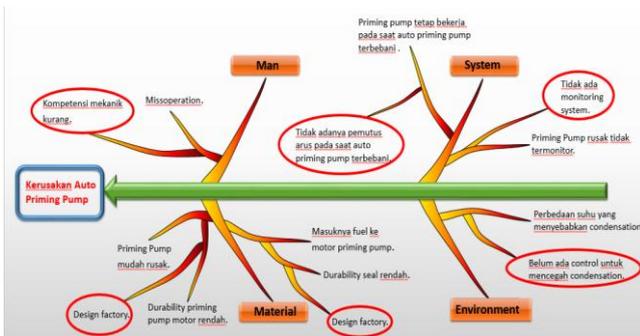
A	B	C	G	H	I	J	AB	
1	UNIT Maintenance REPORT HD785-7							
2	As of 2015							
3	No	Clint	SN	Date	Down Responsible UT	Action		
4				T/Down	T / Up	Dur		
5								
252	246	DT4031	9129	2 Mar 15	11:50	23:33	11.72	Replace Priming pump, bleed fuel, Ground test
383	358	DT4140	9457	25 Mar 15	13:45	00:00	10.25	Ps 500 Hr + Replace priming pump
371	366	DT4035	9135	27 Mar 15	15:00	02:45	11.75	Ps 1000 Hr + Replace Priming Pump, repair o/seat/s error 03
637	616	DT4033	9132	22 Apr 15	10:08	22:11	12.05	Replace Pressure Limiter, Replace Common Rail, Replace PCV LH & PCS, Replace Priming Pump
802	643	DT4149	9489	14 May 15			0.00	Replace Priming Pump LH
943	784	DT4007	9053	8 Jun 15	06:30	10:55	4.42	Replace Priming Pump + Tightening Elbow Intake Supply Pump
1119	960	DT4149	9489	9 Jul 15	10:00	03:17	17.28	Ps 2000 Hr + Replace Hose Cooler, Replace Priming Pump LH, tuning ECMV, PPM
1517	1358	DT4037	9138	2 Oct 15	06:30	21:15	14.75	Ps 2000 HR + Replace Priming Pump LH, replace cover diesel, Replace Steering Valve
1827	1669	DT4032	9131	26 Nov 15	06:30	14:05	7.58	Replace Supply Pump LH + Replace priming pump LH
58670								

Gambar 2. Data unit monitoring record Januari-Desember 2015

Pada tahun 2014 telah terjadi 6 kali unit yang terdata melakukan penggantian priming pump dengan jumlah yang diganti mencapai 8 Pcs. Sedangkan pada tahun 2015 telah terjadi 9 kali unit yang telah terdata melakukan penggantian priming pump dengan jumlah yang diganti mencapai 14 Pcs.

II. ANALISIS PERMASALAHAN.

Untuk mencari akar masalah maka digunakan diagram tulang ikan (*fish bone*). Gambar 3 adalah diagram tulang ikan (*fish bone*). Dari diagram *fishbone* terdapat suatu akar masalah yaitu Kerusakan *Auto Priming Pump*. Kerusakan *Auto Priming Pump* disebabkan oleh 4 unsur yaitu sistem, lingkungan (*environment*), material, dan manusia (*man*).



Gambar 3. Diagram tulang ikan (*fishbone*)

Pada unsur Sistem terdapat beberapa akar masalah yang ditemukan yaitu *Priming pump* yang rusak tidak termonitor, hal ini diakibatkan oleh tidak adanya sistem monitoring pada alat tersebut yang dapat menunjukkan kerusakan yang ada. Dan akar masalah yang kedua adalah *priming pump* tersebut tetap bekerja pada saat terjadi tekanan yang tinggi secara terus menerus, akibat tidak adanya pemutus arus pada saat *priming pump* tersebut terbebani oleh tekanan yang tinggi.

Selanjutnya dari unsur manusia terdapat satu akar masalah yaitu kesalahan pengoperasian saat proses *fuel bleeding*. Hal ini disebabkan oleh kurangnya kompetensi mekanik yang melakukan *bleeding* pada sistem bahan bakar.

Dari unsur material terdapat beberapa akar masalah yang pertama itu *priming pump* mudah rusak yang diakibatkan oleh umur dari *priming pump* rendah, ini mengacu pada pabrik pembuat. Kedua masuknya bahan bakar ke motor *priming pump* yang dapat mengakibatkan kerusakan. Hal ini disebabkan oleh kehandalan dari *seal* yang menahan bahan bakar agar tidak masuk ke area motor dari *priming pump* rendah. Hal ini juga mengacu pada disain dari pabrik pembuatnya.

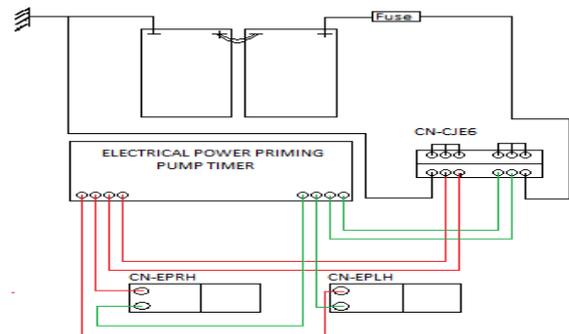
Selanjutnya unsur lingkungan terdapat beberapa akar masalah yaitu perbedaan suhu yang menyebabkan kondensasi dan dapat merusak motor dari *priming*

pump. Hal ini disebabkan oleh belum adanya control untuk menghilangkan kondensasi.

Dari data diatas maka terdapat satu akar masalah yang menyebabkan kerusakan pada *auto priming pump* yaitu tidak adanya pemutus arus pada saat *priming pump* terbebani akibat adanya tekanan yang tinggi secara berkelanjutan. Pressure yang tinggi ini terjadi akibat bahan bakar yang dipompa sudah sepenuhnya cairan dan tidak bercampur dengan udara yang terjebak didalam sistem bahan bakar.

III. MODIFIKASI SISTEM.

Gambar 4, merupakan diagram *Wiring bleeding* sebelum di modifikasi, yang merupakan sistem elektrik awal pada sistem yang seharusnya saat timer diaktifkan makan arus yang standby di timer akan diteruskan ke *priming pump* sehingga *priming pump* bekerja dan melakukan *bleeding*. *Priming pump* akan bekerja selama 6 menit 40 detik sebanyak 10 siklus dimana dalam satu siklusnya *priming pump* akan bekerja selama 10 detik dan berhenti selama 30 detik. Dan akan terus berjalan seperti siklus yang diberikan timer walaupun pada siklus kedua telah tidak ada udara yang terjebak di dalam sistem bahan bakar. Hal inilah yang menyebabkan *priming pump* terbebani oleh tekanan yang tinggi akibat yang di pompa oleh *priming pump* sudah sepenuhnya cairan.



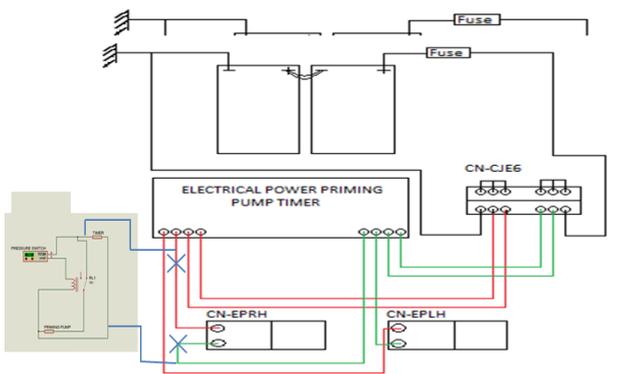
Gambar 4. *Wiring Diagram Bleeding System*

Gambar 5, merupakan gambar sistem elektrik, yang telah dimodifikasi pada sistem *bleeding* dimana terdapat tambahan *relay*, *fuse*, dan *pressure switch sensor*. Daya yang digunakan untuk mengaktifkan pembatas tekanan ini adalah dari timer. Karena pada saat sistem *bleeding* diaktifkan maka secara bersamaan *priming pump* akan aktif. Jadi dengan adanya tambahan sistem elektrik ini bisa memotong sumber arus ke *priming pump* pada saat ada beban tekanan.

Cara kerja rangkaian modifikasi pada gambar 5 adalah sbb: pada saat timer diaktifkan maka *priming pump* akan aktif seperti normalnya dan akan melakukan *bleeding* selama 6 menit 40 detik dalam 10 siklus. ketika dalam salah satu siklus terjadi kenaikan

tekanan yang disebabkan pompa sudah sepenuhnya berisi cairan bahan bakar maka tekanan sensor akan mendeteksi hal tersebut dan menyambungkan sumber yang stand by di sensor tersebut ke relay dan relay akan langsung memutuskan sumber yang dikirim secara langsung ke priming pump. Sehingga priming pump kehilangan sumbernya dan langsung secara otomatis mati (*off mode*). Dan jika tekanan di dalam sistem bahan bakar turun kembali, maka sumber yang disambungkan oleh sensor tekanan ke relay akan terputus kembali dan *relay* akan menyambungkan sumber ke *priming pump* secara langsung sehingga priming pump akan bekerja (*mode on*) kembali.

Fungsi *fuse* di sini sebagai pengaman ketika terjadi arus yang tidak stabil mengalir ke sistem tersebut, sehingga *priming pump* tidak akan rusak.



Gambar 5 Wiring Diagram sistem Bleeding yang telah di modifikasi

IV. PERHITUNGAN KEUNTUNGAN (BENEFIT).

Setelah dilakukan modifikasi pada sistem diagram kelistrikan pada *priming pump*, maka ada biaya yang dapat di hemat (*saving cost*). Perhitungannya adalah sbb:

- Harga *priming pump*: Rp. 7.042.263,00
- Biaya perbaikan (*manhour cost*) Unit HD 785-7 (perjam) adalah: Rp. 351.000,00. Proses perbaikan memerlukan waktu 11 jam. Jadi total biaya (*manhour cost*): Rp. 3.861.000,00.
- Biaya pembuatan modifikasi sistem tersebut per unit adalah: Rp. 1.160.000 ,00.
- Untuk 20 unit HD 785-7 biaya yang dapat di hemat (*saving cost*) adalah sbb:
Total harga Priming pump Rp. 281.690.520,00. Biaya perbaikan total (*manhour*) adalah Rp. 77.220.000,00. Total biaya pembuatan alat tersebut Rp. 23.200.000,00.
Dengan demikian total biaya untuk 20 unit yang dapat di hemat (*saving cost*) adalah Rp. 335.710.520,00

V. KESIMPULAN.

Dengan dilakukannya proses perbaikan (*improvement*) pada sistem kelistrikan dari proses *Bleeding* bahan bakar pada HD 785-7 maka:

- Tidak ada lagi kerusakan Breakdown unit akibat mesin tidak dapat dihidupkan karena sistem *bleeding* yang tidak aktif.
- Tidak ada lagi penggantian Priming Pump.
- Dapat menghemat biaya (*saving cost*) Rp.335.710.520,-/tahun untuk 20 unit Komatsu HD 785-7.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Komatsu Ltd. (2010), Shop Manual Komatsu HD 785-7. Komatsu Ltd. Japan.
- [2] Komatsu Ltd. (2010). Parts Book HD 785-7. Komatsu Ltd. Japan.
- [3] UMR (2014). Unit record HD 785-7. Batu Kajang
- [4] UMR (2015). Unit record HD 785-7. Batu Kajang
- [5] UMR (2016). Unit record HD 785-7. Batu Kajang
- [6] Bennett Delmar (2009), *Medium/Heavy Duty Truck Engine, Fuel & Computerized Management System*, 3rd Edition, Delmar Cengage Learning, USA.
- [7] Hollebeak Barry (2003), *Automotive electricity & electronics*, 3rd Edition, Thomas Delmar Learning USA.
- [8] www.elektronikaspot.com/2014/10/dasar-dasar-kelistrikan.html?m=1