



ANALISA KERUSAKAN COOLING SYSTEM PADA ENGINE C9 D6R XL

Yudia Haqqa K¹, Fuad Zainuri¹, Minto Rahayu¹

¹Program Studi Teknik Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Abstrak

Penelitian berjudul Analisa Kerusakan Cooling system pada Engine C9 D6R XL dilaksanakan di PT. Semen Padang. Secara report dari customer ditemukan engine mengalami Over Heat pada saat melakukan operasi di lapangan, maka permasalahannya ialah apa penyebab terjadinya kerusakan cooling system pada engine C9 dan bagaimana memperbaiki cooling system pada engine C9. Berdasarkan analisis yang dilakukan menghasilkan kesimpulan bahwa terjadi Abrasive Wear disebabkan oleh penggunaan coolant pada yang tidak baik sehingga mempercepat terjadinya reaksi kimia yaitu korosi. Akibat terjadi korosi dapat menimbulkan partikel atau kotoran yang dapat menyebabkan Abrasive Wear. Korosi dapat terjadi disebabkan oleh pemilihan coolant yang tidak tepat. Terjadinya kerusakan pada seal assembly yang disebabkan oleh pemasangan yang tidak tepat dapat mengurangi kinerja water pump. Agar cooling system berfungsi dengan baik lakukan perbaikan pada komponen cooling system dengan menggunakan 8 step troubleshooting dan lakukan pemeliharaan cooling system secara tepat agar dapat meminimalisir terjadinya kerusakan cooling system. Lakukan pemeliharaan cooling system pada setiap pm 3.000 jam dan lakukan pemeriksaan supplement coolant additive setiap 250 jam. Gunakan coolant sesuai standar yaitu (antifrezz 30%-60% + 3%-6% Coolant conditioner). Pastikan cooling system berfungsi dengan sempurna ketika sudah melakukan troubleshooting agar tidak terjadi lagi over heat pada unit sehingga unit berfungsi secara optimal.

Kata Kunci: cooling system, korosi, coolant, abrasive wear, over heat, dan troubleshooting

Abstract

The research entitled Analysis of Cooling System Damage on the C9 D6R XL Engine which was carried out at PT. Padang Cement. According to reports from customers, it was found that they were experiencing Over Heat during operations in the field, so the problem was what caused the damage to the cooling system on the C9 engine and how to fix the cooling system on the C9 engine. Based on the analysis carried out, it can be concluded that Abrasive Wear is caused by the use of a coolant that is not good so that a chemical corrosion reaction occurs. As a result of corrosion can cause particles or dirt that can cause Abrasive Wear. Corrosion can occur due to improper selection of coolant. The occurrence of damage to the seal assembly caused by improper installation can reduce the performance of the water pump. In order for the cooling system to work properly by making repairs to the cooling system components using 8 steps of troubleshooting and performing proper maintenance of the cooling system in order to minimize the occurrence of damage to the cooling system. perform refrigeration system maintenance every 3,000 hours and perform an additive cooling supplement check every 250 hours. Use coolant according to the standard (antirezz 30%-60% + 3%-6% Coolant conditioner). Make sure the cooling system is functioning properly when troubleshooting is done to prevent overheating of the unit so that the unit works optimally.

Keyword: cooling system, corrosion, coolant, abrasive wear, over heat, and troubleshooting

1. PENDAHULUAN

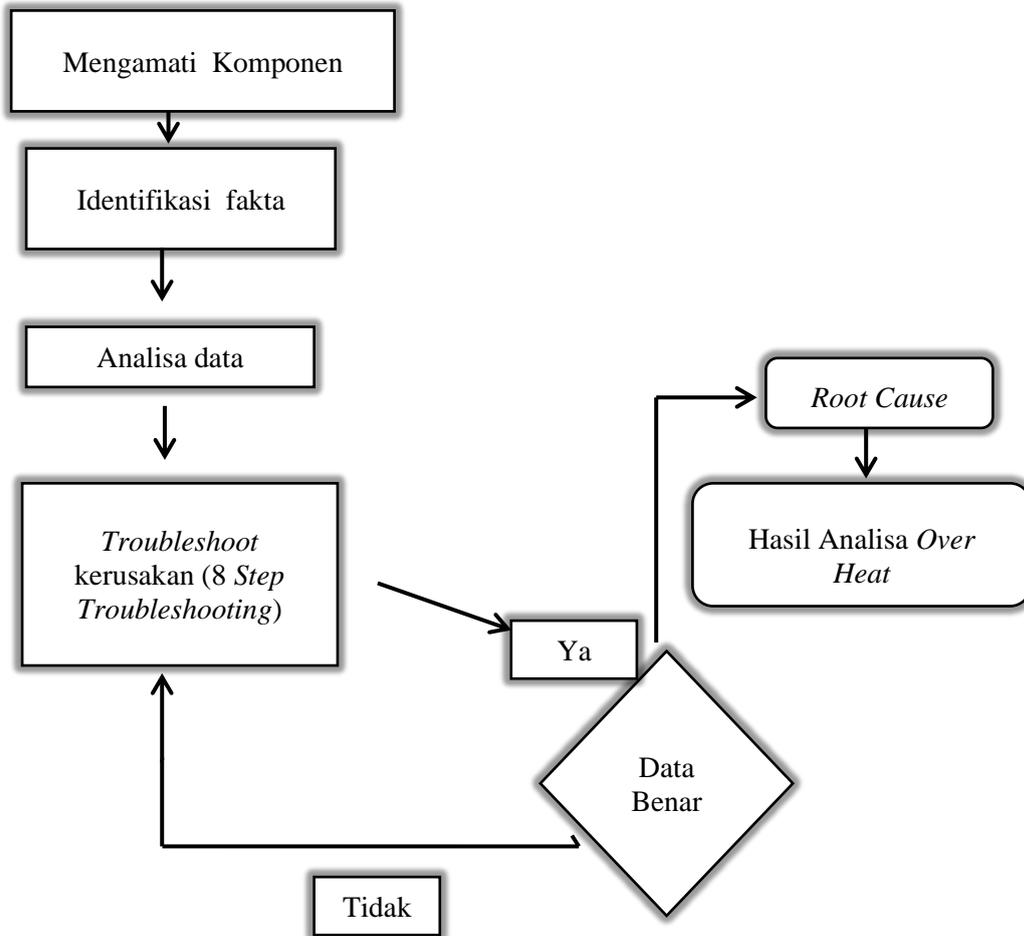
Engine merupakan alat yang mampu merubah energi panas bahan bakar menjadi energi gerak. Berdasarkan *terminologi engine* pada *caterpillar* yang biasa digunakan, fungsinya sebagai tenaga atau penggerak utama (*prime power*) pada unit alat berat seperti, motor grader, *excavator*, *genset*, kapal (*marine*) ataupun berbagai macam peralatan industri. Pada *engine* terdapat 5 macam yaitu *Cooling system*, *fuel system*, *lubrication system*, *Starting system*, *air intake* dan *exhaust*.

Cooling system merupakan *system* yang berfungsi sebagai pengatur suhu pada *engine* agar tetap berada pada suhu kerja *engine*. Gangguan pada *cooling system* dapat mengurangi performa *engine*. karena kerusakan pada *cooling system* dapat menyebabkan *engine over heat*. Berdasarkan hasil penelitian yang saya lakukan di PT Semen Padang pada *engine C 9 D6R XL* yang digunakan pada *Track Type Tractor*, saya mendapatkan kesimpulan penyebab terjadi *over heat* sebagai berikut:

1. Terjadinya kerusakan pada *cooling system* yaitu disebabkan oleh kinerja dan kebocoran yang terjadi pada *water pump*. Beberapa kerusakan yang terjadi didalam *water pump*:
 - a. Terjadinya korosi pada *impeller* dan *cover* pada *water pump*
 - b. Terjadinya kerusakan pada *seal assembly* pada *water pump*
 - c. Terjadinya kerusakan pada *gasket* pada saat melakukan pembongkaran
 - d. Terjadinya kerusakan pada *o-seal* karena melakukan pembongkaran
2. Cara untuk melakukan perbaikan pada kerusakan *cooling system* yaitu dengan cara:
 - a. Melakukan Analisa kerusakan pada *cooling system*
 - b. Setelah melakukan Analisa bahwa ditemukan bahwa terjadi kebocoran pada *water pump* sehingga dapat terjadinya *over heat* dan kekurangan *coolent* pada *cooling system*
 - c. Lakukan *remove* pada *water pump*. Gunakan *sus* atau *manual book* untuk melakukan pembongkaran
 - d. Lakukan *disassembly* pada *water pump* sesuai *manual book* atau *sis*
 - e. Lakukan perbaikan pada komponen yang rusak dengan cara:
 1. Lakukan pembersihan pada *cooling system* yang sudah di *drain* dengan menggunakan *CAT Cooling System Cleaner*
 2. Lakukan pembersihan pada komponen yang kotor dan padakomponen *water pump* yang mengalami korosi
 3. Lakukan pergantian pada semua *seal* pada saat melekukan pembongkaran
 4. Ganti *gasket* dengan *gasket* baru yang sudah *disorder*
 5. Ganti *seal assembly* dengan *seal* yang baru dan lakukan pemasangan¹⁷
 - f. Lakukan *assembly* pada *water pump* menggunakan *manual book* atau *sis*
 - g. Lakukan *install* pada *water pump*
 - h. Pastikan bahwa *cooling system* bekerja secara optimal dan tidak terjadinya *over heat* pada unit

2. METODE

Langkah – langkah yang dilakukan dalam penelitian ini merupakan cara yang digunakan untuk pemecahan masalah dari penelitian ini. Adapun langkah langkah yang digunakan sebagai berikut:



Penjelasan

1. Mengamati komponen

Terdapat beberapa komponen pada *cooling system* seperti *radiator*, *water pump*, *thermostat*, *reservoir*, *radiator cap* dan lainnya.

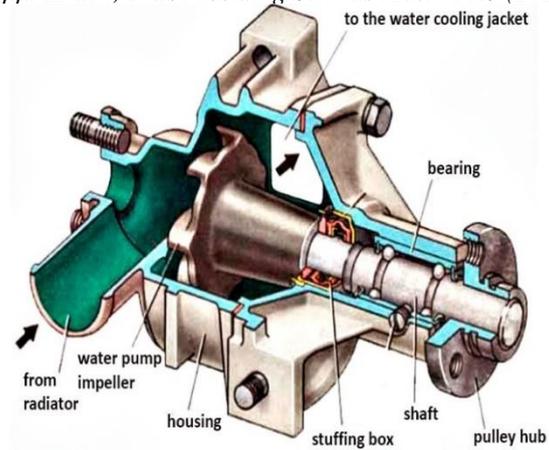
2. Identifikasi fakta

Setelah ditemukan kebocoran air, penulis melakukan identifikasi dari mana asal air yang menetes dan bagaimana *coolent* tersebut bisa menetes.

3. Analisis data

Setelah mengetahui bahwa kebocoran *coolent* disebabkan oleh *water pump*. *Water pump* terdiri dari beberapa komponen yaitu:

Yudia Haqqa Khairi, et al/Prosiding Semnas Mesin PNJ (2022)



3.2.4 Troubleshoot

Langkah - Langkah *Troubleshooting* Alat Berat

1. Yakini bahwa *trouble* memang terjadi
2. Tentukan *trouble* dan catat *trouble*
3. Periksa *engine* secara visual
4. Tulis kemungkinan penyebab kerusakan
5. Lakukan test dengan mencatat hasil
6. Cari akar masalah
7. Lakukan perbaikan pada kerusakan
8. Lakukan analisa mengapa *trouble* tersebut bisa terjadi

3.2.5 Hasil analisis

Di sini penulis melakukan analisa penyebab kerusakan. Apa saja yang menyebabkan komponen tersebut rusak. Tulis semua kemungkinan yang dapat dianalisa. Setelah itu kumpulkan bukti-bukti dan ambil kesimpulan dengan mempertimbangkan bukti-bukti yang didapat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Step Troubleshooting

Untuk melakukan *troubleshooting* penulis menggunakan *8 step troubleshooting* sebagai pedoman agar masalah bisa terselesaikan. Berikut langkah langkah *Troubleshooting* sebagai berikut:

- 3.1 Yakini bahwa *trouble* memang terjadi

Pada saat sedang melakukan operasi unit operator mengalami masalah pada *engine* dengan kenaikan amper panas pada indikator unit atau juga disebut *over heat*. Pada saat terjadinya *over heat* operator melakukan pengecekan *coolent level*, pada saat tersebut terjadinya pengurangan *coolent* pada sistem pendingin.
- 3.2 Tentukan *Trouble* dengan mencatat

Data kerusakan dari operator sebagai berikut:

 - a. Terjadi kenaikan amper panas pada unit atau juga disebut terjadinya *over heat* pada *engine*.
 - b. Terjadi pengurangan *coolent* pada *cooling system*
- 3.3 Periksa *engine* secara visual

Dalam melakukan pemeriksaan *engine* secara visual penulis melakukan pemeriksaan pada saat *engine* hidup. Penulis melakukan pemeriksaan pada komponen-komponen *engine*. Tetapi disini penulis melakukan pemeriksaan lebih fokus kepada *cooling system*.
- 3.4 Tulis kemungkinan penyebab kerusakan

Beberapa kemungkinan penyebab kerusakan:

 1. Terjadinya korosi yang berlebih pada *waterpump*
 2. Terjadinya kavitasi pada *waterpump*
 3. *Gasket* pada *waterpump* yang sudah tidak melekat atau terjadi kebocoran
 4. Terjadi kebocoran *seal* pada *waterpump*
 5. *Shaft* yang sudah haus
 6. *Impeller* yang sudah tidak dapat berputar
 7. Terjadi kerusakan atau kehausan pada *bearing*
 8. Adanya celah antara *seal assembly* dan *shaft*
 9. Terjadi kesalahan pada waktu pemasangan komponen *waterpump*
 10. Terjadi kebocoran udara pada *waterpump* sehingga tidak terjadinya kevakuman pada *waterpump*
 11. Terjadi penyumbatan yang disebabkan oleh partikel yang terdapat pada *waterpump*
- 3.5 Lakukan *test* dan mencatat

Sebelum melakukan pengelasan, penulis melakukan pengisian *coolent* pada *radiator*. Penulis mengamati *waterpump* pada saat *engine* menyala, penulis menemukan tetesan *coolent* yang disebabkan oleh kebocoran pada *waterpump* sehingga *engine* mengalami kekurangan *coolent* dan menyebabkan *over heat*. Patuhi aturan atau SOP kerja saat melakukan pengujian.
- 3.6 Cari akar masalah

Pada saat mencari akar masalah penulis melakukan *remove* dan *disassembly* pada *waterpump* menggunakan langkah langkah *remove* dan *disassembly waterpump* yang ada pada SIS.
- 3.7 Lakukan perbaikan pada kerusakan

Saat melakukan perbaikan pastikan kita harus mematuhi keselamatan kerja. Setelah memastikan keselamatan kerja sudah aman maka lakukan perbaikan pada komponen yang rusak. Berikut beberapa komponen yang akan diganti.
- 3.8 Analisa kenapa *trouble* bisa terjadi
 1. Korosi
 2. Kerusakan pada *seal assembly*
 3. Kerusakan *gasket*

4. KESIMPULAN

1. Terjadinya *Abrasive Wear*
2. Terjadinya Korosi
3. Adanya celah pada *seal assembly*
4. *Terjdinya kavitasi*
5. Kerusakan pada *gasket*

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada segala pihak dan rekan-rekan yang telah membantu saya dalam menyelesaikan penyusunan makalah ini.

REFERENSI

- CAT, "SIS 2.0".2022
Caterpillar inc, Service Information System, USA
I. E. System, CATERPILLAR NEW SCROLL FUEL SYSTEM, Bogor.
Training Center, Fundamental of Diesel Engine, Bogor, 2000.
T. Center, TT029 ENGINE TROUBLESHOOTING METHOD, Bogor.
T. Center, "Basic Engine," 2000.