

Analisis Kerusakan Pompa Suplai Bahan Bakar Pada Engine Komatsu Menggunakan Fishbone Analysis

Damage Analysis Of Fuel Supply Pump at Komatsu Engine Using Fishbone Analysis

Wilarso^{1*}, Bayu Idianto², Asep Dharmanto³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Muhammdiyah Cileungsi

ARTICLE INFO

Article history:

DOI:

[10.30595/pspfs.v1i.416](https://doi.org/10.30595/pspfs.v1i.416)

Submitted:

July 1, 2021

Accepted:

July 22, 2021

Published:

Oct 31, 2021

Keywords:

Fuel Pump, Leakage, Seal O Ring, Contamination

Corresponding Author:

Wilarso

Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Muhammdiyah Cileungsi

Jl Angrek, No 25, Perum PT. SC, Cileungsi, Bogor, Jawa Barat-Indonesia 16820

Email: wilarso@sttmcileungsi.ac.id

ABSTRACT

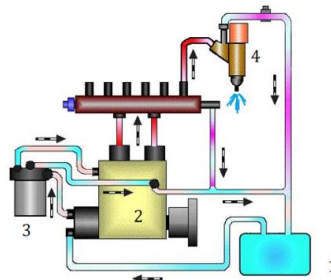
Leaking fuel from the fuel supply pump will have an impact on decreasing engine reliability. To determine the root cause of the damage, an analysis must be carried out so that the same incident does not happen again. The research method used, visual inspection, collection of maintenance data and using fishbone analysis. The results of the research on the fuel leak from the fuel supply pump contained particles that caused damage to the Seal O Ring. Contamination of the fuel supply pump is due to the quality of the rebuild. To evaluate the recondition process carried out by vendors and internal companies. Then educate every human resource who often makes repairs or overhauls to improve the quality of component reconditioning.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



1. PENDAHULUAN

Kerusakan pompa suplai bahan bakar (fuel supply pump) pada engine komatsu SAA12V140 Series, mempengaruhi kinerja engine, dan bisa menyebabkan kebakaran pada saat unit beroperasi. Fuel supply pump (Jiang et al., 2019) ini bukan hanya dipergunakan pada salah satu unit alat berat melainkan juga dipergunakan semua alat berat yg sedang beroperasi disalah satu Perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan di Kalimantan Selatan.



Gambar 1. Sistem suplai bahan bakar (FUEL SUPPLY PUMP, 2019)

Pada gambar 1 dijelaskan alir suplai bahan bakar pada engine komatsu. Dimana di nomor 1. Tangki bahan bakar ini berfungsi sebagai penampungan dan pendingin. Nomor 2. Fuel injection pump atau yang disebut FIP, fungsi dari komponen ini untuk mensuplai bahan bakar tiap silinder dan disesuaikan berapa jumlah silinder setiap engine. Nomor 3. Fuel Filter, parts ini berfungsi untuk menyaring partikel dengan ukuran mikron, sesuai dengan desain dari pabrikan. Fuel filter ini dilakukan penggantian setiap 250 jam atau disesuaikan dengan service manual books setiap unit. Nomor 4. Injektor, komponen ini berfungsi untuk pengabutan bahan bakar di setiap silinder. Sistem suplai bahan bakar ini bekerja sesuai dengan timing silinder. Bahan bakar yang setelah dari fuel injection pump kembali ke tangki bahan bakar untuk proses pendinginan(Wilarso et al., 2019).

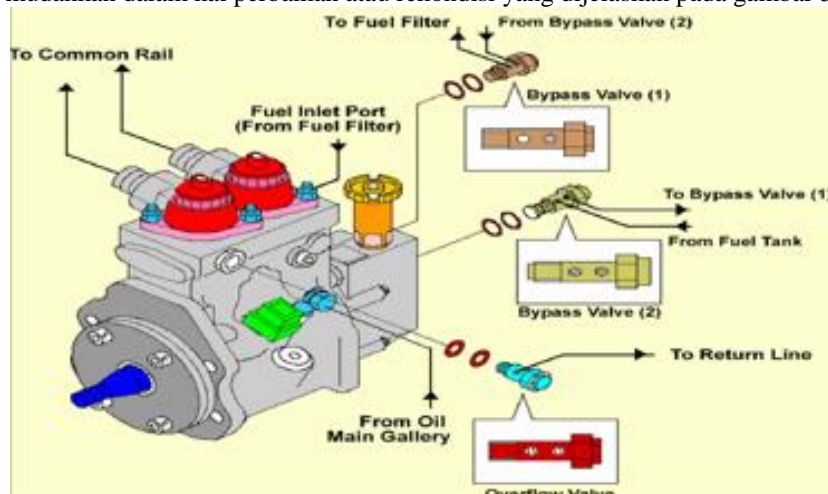
Gambar 2 dijelaskan terindikasi kebocoran bahan bakar di komponen pompa suplai bahan bakar, rembesan yang terjadi, akan berdampak pada pompa saat dipergunakan. Kontaminasi juga akan menyebabkan partikel dari luar bisa berada di pompa suplai bahan bakar, dan merusak komponen yang lain.

Pada bagian yang mengalami kebocoran pada pompa suplai bahan bakar, kerusakan ini bisa disebabkan oleh kerusakan seal o ring, terbentuknya groove, atau saat pemasangan terdapat kontaminasi (Jiang et al., 2019).



Gambar 2. Kebocoran bahan bakar.

Bagian pompa suplai bahan ini untuk mengetahui spare parts saat terjadi kerusakan, spare parts mana yang harus diganti dan mudahkan dalam hal perbaikan atau rekondisi yang dijelaskan pada gambar 3.



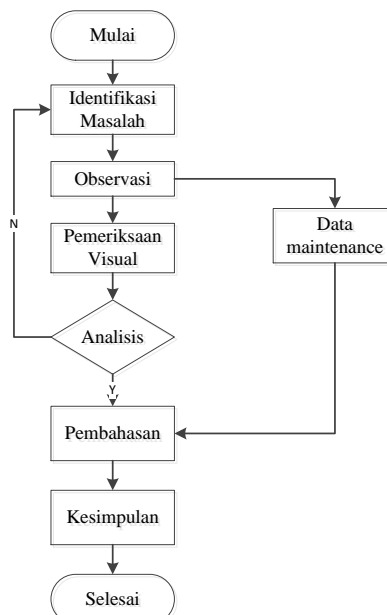
Gambar 3. Bagian-bagian pompa suplai bahan bakar (FUEL SUPPLY PUMP, 2019).

Untuk meningkatkan keandalan sistem bahan bakar mesin, faktor kesalahan tipikal dari sistem bahan bakar mesin dianalisis dari sudut pandang struktur dan fungsional. Karakter kesalahan didapatkan dengan membangun pohon kesalahan sistem bahan bakar (Zhang et al., 2017). Untuk mengatasi masalah sistem bahan bakar mesin diesel PT yang tidak dapat dirawat di lapangan, dikembangkan sistem akuisisi dan analisis sinyal portabel untuk sistem bahan bakar mesin diesel PT (Wang et al., 2014). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui akar penyebab kerusakan pada fuel supply pump, agar tidak terulang kembali dan menyebabkan tidak beroperasinya alat berat. Lokasi penelitian ini dilakukan di Batulicin-Kalimantan Selatan.

2. METODE PENELITIAN

Adapun pada gambar 4 ini menjelaskan alir penelitian yang dilakukan. Metode yang dilakukan berdasarkan dari identifikasi kerusakan berdasarkan temuan dilapangan, agar penelitian lebih terfokus dalam salah satu komponen engine. Observasi terhadap dilakukan untuk mengetahui apakah ada faktor penyebab yang lain (Bogen, 2017), sehingga terjadi kebocoran pompa suplai bahan bakar. Dalam observasi ini juga dibutuhkan data perbaikan unit yang mengalami kegagalan pada pompa suplai bahan bakar, sudah berapa kali mengalami kegagalan, serta data saat overhaul.

Data pemeliharaan ini dibutuhkan untuk mengetahui histori penggantian pompa suplai bahan bakar, apakah diganti berdasarkan jadwal atau tidak terjadwal, dan berapa lama proses perbaikan dari mulai unit stop sampai unit kembali beroperasi (Hidayat & Warjito, 2019). Pemeriksaan visual komponen ini untuk menentukan akan penyebab kebocoran bahan bakar. Jika semua sudah lengkap data dilakukan pembahasan dan menyusun semua temuan yang didapat, untuk menentukan akan penyebab kerusakan yang terjadi dan kemudian menentukan kesimpulan dari akan penyebab kerusakan (Adhikari & Sachdeva, 2017).



Gambar 4. Alir penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini pompa suplai bahan bakar yang rusak. Seal dan lip seal pada supply pump aus. Ada beberapa faktor yang membuat keausan, antara lain adalah pemasangan seal yang kurang rapat dan kurang rata pada gambar 3. Keausan ini juga bisa disebabkan oleh umur dari komponen tersebut.



Gambar 5. Bagian pompa bahan bakar yang rusak.

Partikel yang berada di lubang *delivery valve* ini banyak faktor penyebabnya, 1) Kualitas bahan bakar, 2) kualitas filtrasi bahan bakar, 3) Kontaminasi pada saat rekondisi komponen. Dampak dari kontaminasi ini akan mempengaruhi kinerja pompa dan memperpendek umur komponen.



Gambar 6. Lubang *delivery valve* terdapat partikel.

Lubang pada *Delivery Valve* terdapat partikel yang menempel. Hal ini terjadi karena kebersihan pada *Hole Delivery Valve* yang kurang baik yang dijelaskan pada gambar 6.



Gambar 7. Stoper *delivery valve*

Stoper Delivery Valve mengalami keausan pada gambar 7. Hal ini terjadi karena adanya kotoran pada *Delivery Valve*, sehingga menyebabkan bagian-bagian yang bergesekan mengalami keausan lebih cepat.



Gambar 8. Valve assy

Valve Assy mengalami *chipping*. Hal ini terjadi karena adanya adanya partikel kotor yang ikut terkompresi. *Chipping* termasuk dalam kategori keausan lelah. Hal ini dikarenakan interaksi permukaan dimana permukaan mengalami beban yang berulang dan mengarah pada pembentukan retak-retak mikro. Retak mikro menyatu dan menyebabkan pengelupasan material



Gambar 9. *Plunger delivery valve*

Plunger Delivery Valve mengalami aus saat bergerak naik turun didalam *plunger chamber* karena adanya kotoran pada *fuel* yang digunakan. Keausan ini terjadi karena adanya dua material yang saling bergesekan dan diantaranya terdapat sebuah benda serpihan atau kotoran yang terbawa oleh *fuel* (Hidayat & Warjito, 2019).

Fishbone Analisis

Pada *fishbone analysis diagram* gambar 10 dapat kita ketahui bahwa banyak faktor yang mempengaruhi kualitas proses rekondisi pompa suplai bahan bakar yang terjadi selama ini, maka dari itu perlu adanya perbaikan yang dilakukan untuk meningkatkan proses rekondisi komponen.

A. Method

Rekondisi pompa suplai bahan bakar ini belum dilakukan inhouse, masih beli dari manufaktur. Karena panduan perbaikan tidak dikeluarkan oleh manufakturing, sehingga setiap kerusakan komponen harus dikirim ke dealer masing manufaktur.

B. Machine

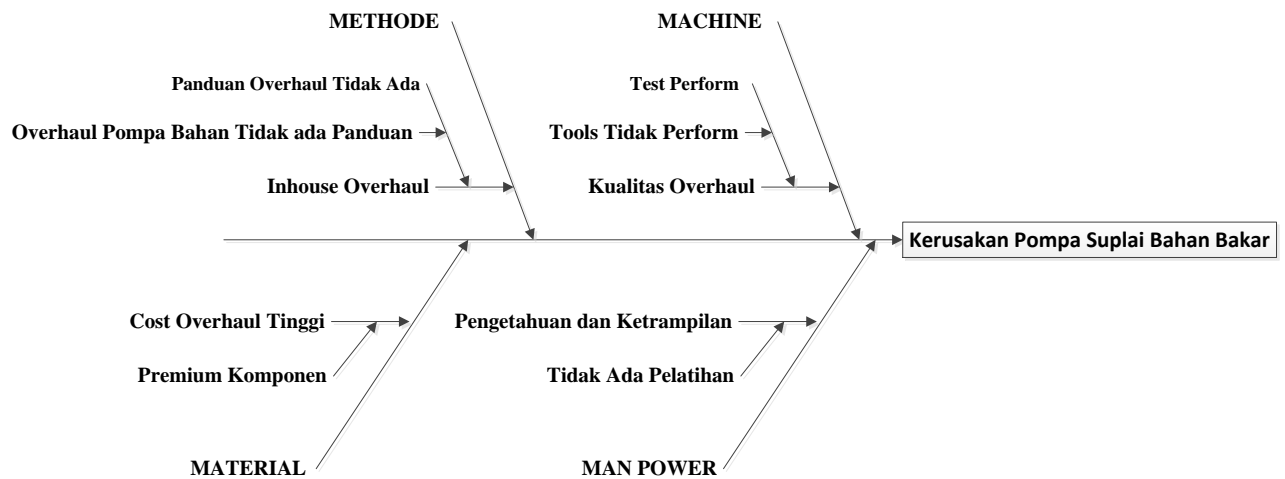
Perbaikan yang dilakukan sering mengalami kerusakan atau redo job. Pada saat selesai dan dilakukan pengetesan tidak ada tools yang standar, sehingga komponen yang selesai diperbaiki tidak dilakukan pengetesan

C. Material

Overhaul unit membutuhkan biaya yang cukup besar, setiap overhaul pompa suplai bahan bakar harus beli yang premium dari manufaktur. Karena beberapa bagian komponen seperti inner dan pompa suplai bahan bakar hampir sama.

D. Man Power

Manpower untuk melakukan perbaikan suplai bahan bakar belum pernah mendapatkan pelatihan. Sehingga manpower belum yakin jika diminta untuk melakukan perbaikan.



Gambar 10. Fishbone Analisis

4. KESIMPULAN

Dari analisis yang dilakukan berdasarkan fakta komponen yang rusak serta fishbone analisis bahwa kebocoran bahan bakar pada pompa suplai bahan bakar terkontaminasi material, sehingga menimbulkan kebocoran saat unit dioperasikan. Analisis ini berdasarkan gambar 5 dan gambar 6.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada tim engineering PT. UVW yang telah support dalam penelitian ini. Serta STTMC yang telah membiayai dalam hal publikasi artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adhikari, S., & Sachdeva, N. (2017). Root Cause Analysis of Defects in Automobile Fuel Pumps : a Case Study. 7(4), 90–104.
- [2] Bogen, J. (2017). Theory and Observation in Science (Stanford Encyclopedia of Philosophy). Stanford Encyclopedia of Philosophy, 1661, 1–16. <https://plato.stanford.edu/entries/science-theory-observation/>0Ahttp://plato.stanford.edu/entries/science-theory-observation/FUEL SUPPLY PUMP. (2019). 1–75.
- [3] Hidayat, M. F., & Warjito. (2019). Closed Drain Transfer Pump Failure Analysis using Root Cause Failure Analysis (RCFA) Method. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 694(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/694/1/012013>
- [4] Jiang, B., Feng, Y. P., & Yu, X. D. (2019). Failure analysis of high pressure fuel pump on piston aircraft engine. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 504(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/504/1/012022>

- [5] Wang, X., Cai, Y., & Lin, X. (2014). Diesel Engine PT Pump Fault Diagnosis based on the Characteristics of its Fuel Pressure. *IERI Procedia*, 7, 84–89. <https://doi.org/10.1016/j.ieri.2014.08.014>
- [6] Wilarso, W., Wibowo, T., Teguh, B., & Mujiarto, M. (2019). Analysis of injector spring damage to determine maintenance management diesel engine at PLTD Ampenan. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402(7). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/7/077043>
- [7] Zhang, Y., Song, H., Yang, C., & Zhao, W. (2017). The engine fuel system fault analysis. *AIP Conference Proceedings*, 1839(May 2017), 1–6. <https://doi.org/10.1063/1.4982442>