



Jurnal Artikel

## Analisis Patahnya Batang Piston Pada Mesin Wheel Loader SDLG 933L

Barlan Tahiti Saufa<sup>1</sup>, Wilarso<sup>2\*</sup>, Hilman Sholih<sup>3</sup>, Aswin Domodite<sup>4</sup>, Awang Surya<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Muhammadiyah Cileungsi  
Perum PT. SC, Jl. Angrek No. 25, Cileungsi, Bogor, Jawa-Barat-Indonesia 16820

\*Corresponding author – Email: [wilarso@sttmcileungsi.ac.id](mailto:wilarso@sttmcileungsi.ac.id)

Artikel Info - : Received: 21 Sept 2024; Revised: 26 Oct 2024; Accepted: 27 Oct 2024

### Abstrak

Batang piston merupakan komponen mesin sebagai penghubung piston ke poros engkol untuk menerima tenaga dari piston yang diproses dari pembakaran dan meneruskannya ke poros engkol. Pada saat ingin mengoperasikan unit *wheel loader* SDLG 933L mesin tidak bisa start atau mati total, maka dari itu penelitian ini melakukan overhaul atau pembongkaran mesin unit *wheel loader* SDLG 933L, pada saat pembongkaran mesin ditemukan komponen batang piston yang patah sehingga mesin tidak bisa hidup, maka dari itu harus melakukan penggantian batang piston yang patah agar mesin bisa hidup kembali dengan normal. Tujuan dari penelitian ini ingin menganalisa penyebab terjadinya batang piston yang patah, agar tidak terjadi lagi patahnya pada komponen batang piston. Penelitian ini menggunakan metode *fishbone analysis*. Dari hasil penelitian patahnya batang piston yang terjadi disebabkan oleh kekurangan volume oli mesin, penyumbatan pada saluran pompa oli mesin, dan masuknya air radiator coolant ke ruang pembakaran. Maka dari itu solusi dalam penelitian ini adalah melakukan perawatan mesin yang maksimal.

**Kata Kunci:** Batang piston, perawatan, mesin wheel loader SDLG 933L.

### Abstract

*The piston rod is a component of the engine as a connecting piston to the crankshaft to receive power from the piston processed from combustion and forward it to the crankshaft. When wanting to operate the SDLG 933L wheel loader unit, the engine cannot start or dies completely, therefore this study conducted an overhaul or dismantling of the SDLG 933L wheel loader unit engine, when dismantling the engine, a broken piston rod component was found so that the engine could not start, therefore the broken piston rod must be replaced so that the engine can start again normally. The purpose of this study is to analyze the causes of broken pistons, so that there is no more breakage of the piston rod component. This study uses the fishbone analysis method. From the results of the study, the broken piston rod that occurred was caused by a lack of engine oil volume, blockage of the engine oil pump channel, and the entry of radiator coolant water into the combustion chamber. Therefore, the solution in this study is to carry out maximum engine maintenance.*

*Keywords:* Piston rod, maintenance, SDLG 933L wheel loader engine.



© 2020 by authors. Lisensi Jurnal Metal : Manufaktur, Energi, Material Teknik, Uhamka, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution ([CC-BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)) license.

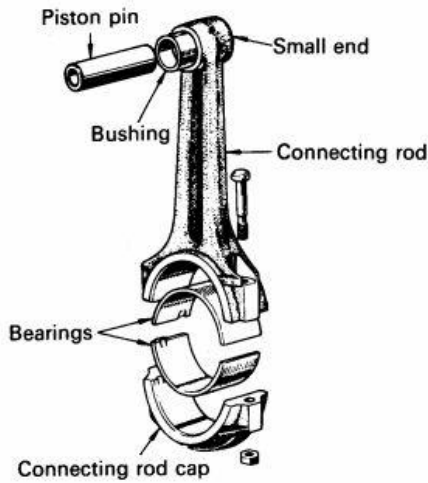
## 1. Pendahuluan

Dalam bidang teknik otomotif alat berat membutuhkan seorang *maintenance* [1]. Alat berat merupakan salah satu untuk mempermudah tenaga manusia dalam bidang pembangunan atau pertambangan. *Wheel loader* merupakan unit alat berat yang berfungsi untuk mengangkat dan memindah suatu material [2][3]. Dalam

sebuah unit *wheel loader* SDLG 933L ada sebuah komponen mesin atau *engine* diesel yang harus dirawat atau dipelihara untuk mencegah terjadinya kerusakan pada sebuah komponen mesin.

*Connecting rod* atau dan piston pin bagian dari komponen yang penting terhadap kinerja mesin diesel suatu kendaraan [4]. Apabila terjadi kerusakan pada kedua komponen dua tersebut akan mengakibatkan mesin diesel

tidak dapat beroperasi. Oleh sebab itu jika mengalami kerusakan harus melakukan analisis kerusakan dan penyebab terjadinya kerusakan dan melakukan langkah-langkah perbaikan pada komponen *connecting rod* [5].



Gambar 1. Komponen batang piston.

Gambar 1 menunjukkan komponen pada batang piston, piston pin untuk penghubung ke piston pada bagian yang ujung kecil dari *connecting rod* dan meneruskan tekanan pembakaran pada torak ke *connecting rod* [6].

Tujuan dari penelitian ini ingin menganalisis penyebab terjadinya batang piston yang patah, agar tidak terulang kembali patahnya pada komponen batang piston

## 2. Metode

Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif untuk menggambarkan secara sistematis, serta akurat sesuai fakta-fakta yang dilakukan penelitian dalam hal perawatan mesin agar bekerja dengan normal, sehingga bisa mengatasi Langkah perbaikannya. Penelitian ini dimulai dari identifikasi masalah beberapa faktor berkaitan dengan batang piston yang patah. Kemudian pengumpulan data terhadap masalah batang piston patah, analisis data dilihat dari beberapa faktor yang berhubungan dengan masalah tersebut dengan menggunakan metode *fishbone analysis* dan kesimpulan analisis untuk menentukan rekomendasi standar perbaikan.



Gambar 2. Kerangka diagram alir.

## 2 Hasil dan Pembahasan

Ketika sedang mengoperasikan unit *wheel loader* tiba-tiba mesin mengalami kerusakan dan tidak bisa hidup, operator berusaha untuk menghidupkan mesinnya tetapi tidak bisa. Oleh karena itu mekanik langsung melakukan pelepasan mesin pada *unit wheel loader*.



Gambar 3. Mesin wheel loader.

Gambar 3 dimulai saat pelepasan mesin diesel pada *unit wheel loader* yang mengalami kerusakan yang akan dibongkar dan dilakukannya *overhaul*. Fungsi mesin yaitu untuk menghasilkan tenaga putar dari proses pembakaran campuran udara dan bahan bakar yang ada di dalamnya [7]. Pembakaran ini dapat terjadi apabila di dalam mesin adanya tekanan kompresi yang tinggi, campuran udara dan bahan bakar yang sesuai, dan adanya energi panas atau percikan api yang kuat dengan waktu yang tepat [8]. Energi panas yang dihasilkan oleh proses pembakaran didalam mesin akan diubah menjadi energi gerak [9]. Untuk mengubah energi panas tersebut menjadi energi gerak maka pada mesin terdiri dari komponen-komponen utama, antara lain kepala silinder, blok silinder, penampungan oli, piston, mekanisme katup, poros nok, poros engkol, *fly wheel* dan lain sebagainya.



Gambar 4. Pembongkaran mesin.

Gambar 4 menunjukkan setelah pelepasan mesin dari *unit wheel loader* mekanik langsung melakukan pembongkaran pada mesin *wheel loader*. Pada saat melakukan pembongkaran langsung menuju ke arah komponen piston.



Gambar 5. Komponen batang piston yang patah.

Gambar 5 menunjukkan setelah melakukan pembongkaran mesin ditemukan komponen batang piston yang patah. Batang piston ini merupakan bagian dari *crankshaft* atau poros engkol atau bisa disebutnya kruk as, bagian dari mesin yang mengubah gerak vertikal atau horizontal dari piston menjadi gerak rotasi [10].

Dari penelitian yang telah dilakukan maka ditemukan ada beberapa faktor penyebab terjadinya kerusakan pada batang piston faktor faktor di antara lain terjadinya Kurangnya volume *oil engine* disini kita menemukan kurangnya volume *oil engine*. Oli merupakan komponen penting yang ada pada bagian mesin, fungsi oli tersebut sebagai pelumas pada bagian dalam mesin [11]. Jika pengisian oli tersebut kurang, maka beberapa komponen akan mengalami pelumasan yang tidak baik sehingga komponen haus dan rusak [12].

Setelah melakukan pengecekan volume oli kita langsung mengecek pada bagian jalur pompa *oil engine*, ternyata di bagian jalur itu mengalami penyumbatan. Pompa oli ini berfungsi untuk menghisap dan menyalurkan oli pada mesin [13]. Kinerja pompa oli ini tergantung pada putaran mesin, pompa oli bekerja menyalurkan oli yang bertekanan ke semua saluran mesin [14]. Ada penyumbatan pada jalur pompa oli *engine* maka bagian *engine* tersebut tidak mendapatkan pelumasan dan mengalami kerusakan.



Gambar 6. Kerak pada piston.

Gambar 6 menunjukkan bahwa di bagian komponen batang piston terlihat ada kerak, dibagian mesin terlihat penumpukan kerak di ruang pembakaran, kerak yang menumpuk ini membuat pembakaran mesin menjadi membara sehingga proses pembakaran tidak bagus [15]. Campuran udara dan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar bisa terbakar duluan oleh kerak yang jadi api saat proses kompresi.

Masuknya air radiator *coolant* ke ruang pembakaran bisa menimbulkan kerusakan pada bagian mesin. Penyebab masuknya cairan ke ruang pembakaran bisa disebabkan karena kepala silinder melengkung atau berubah bentuk [16].

Dampak dari faktor-faktor diatas menyebabkan terjadinya kerusakan pada mesin atau patahnya batang piston.

Solusi untuk mengatasi masalah terjadinya kerusakan pada piston yaitu mengganti komponen piston yang baru sebelum melakukan penggantian komponen piston pastikan kondisi mesin bersih.



Gambar 7. Kondisi mesin bersih.

Gambar 7 menunjukkan kondisi mesin yang sudah bersih, setelah kondisi mesin sudah bersih maka boleh langsung memasang piston yang baru. Solusi penggantian piston yang baru agar mesin bisa hidup kembali dan kinerja mesin bekerja dengan normal kembali.

### 3 Kesimpulan

Salah satu penyebab terjadinya mesin *unit wheel loader* mati disebabkan oleh patahnya batang piston sehingga mesin tidak dapat beroperasi dengan baik. Kondisi patahnya batang piston disebabkan oleh kurangnya volume oli sehingga komponen tidak terkena pelumas secara merata, penyumbatan pada jalur pompa engine, menumpuknya kerak di ruang pembakaran, masuknya air radiator coolant ke ruang pembakaran. Sehingga disarankan untuk melakukan perawatan mesin yang terjadwal atau teratur supaya tidak terjadi lagi hal seperti kerusakan patahnya pada batang piston.

### References

[1] R. Effendi, R. Rasma, and H. Purwono, "Perancangan Alat Bantu Untuk Proses Penggantian Track Shoe Pada Unit Excavator PC200-8," *J. POLIMESIN*, vol. 17, no. 1, pp. 33–40, 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.30811/jpl.v17i1.816>.

[2] D. Aldyansyah *et al.*, "Perawatan Mesin Alat Berat Wheel Loader PT. XYZ," *J. Tek. Mesin*, vol. 20, no. 1, pp. 18–23, 2023, doi: 10.9744/jtm.20.1.18-23.

[3] X. Fei, Y. Han, and S. V. Wong, "An Overview of and Prospects for Research on Energy Savings in Wheel Loaders," *Automot. Exp.*, vol. 6, no. 1, pp. 133–148, 2023, doi: 10.31603/ae.8759.

[4] L. Hermawati, I. Mujiarto, K. Kundori, and S. Hariyadi, "Analisa Pengukuran Cylinder Liner dan Piston pada Overhaul Diesel Engine," *Accurate J. Mech. Eng. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 6–12, 2020, doi: 10.35970/accurate.v1i2.324.

[5] S. Nusa, "Fenomena Terjadinya Kerusakan Pada Material Batang Piston," *Maj. Ilm. Pengkaj. Ind.*, vol. 10, no. 3, pp. 181–188, 2023, doi: 10.29122/mipi.v10i3.1636.

[6] N. Erdyno, B. C. Tjiptady, M. Rohman, and B. C. Tjiptady, "Analisis Displacement Connecting Rod Menggunakan Metofile:///D:/DATA D/Dedy/Learning/Semester 6/Mold & Dies/Design 3D Printing Bracket/Jurnal/FRICTION WELDING OF DISSIMILAR AISI 304 AND AISI 8640 STEELS.pdfde Elemen Hingga Dengan Material Titanium Alloy," *J. Mech. Electr. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 77–81, 2024, doi: <https://doi.org/10.33379/metrotech.v3i2.4685>.

[7] K. Winangun, W. T. Putra, N. S. Akhmad, and T. Prasetyo, "Pengaruh bahan bakar campuran minyak plastik LDPE dengan biosolar terhadap kinerja dan emisi mesin diesel," *JTTM J. Terap. Tek. Mesin*, vol. 3, no. 2, pp. 89–95, 2022, doi: 10.37373/jttm.v3i2.300.

[8] H. B. Wahjono and F. Rozaq, "Perbandingan Penggunaan Bahan Bakar High Speed Diesel Dan Biosolar Terhadap Emisi Gas Buang," *J. Perkeretaapi. Indones.*, vol. II, pp. 47–55, 2018, doi: <https://doi.org/10.37367/jpi.v2i1.45>.

[9] A. Yani, "Analisis Putaran Mesin Diesel 16 Silinder Menggunakan Alat Dynamometer Terhadap Torsi Mesin, Daya Mesin Dan Komsumsi Bahan Bakar," *J. Ilm. Tek. dan Manaj. Ind.*, vol. 2, no. 2, pp. 162–174, 2022, doi: 10.46306/tgc.v2i2.35.

[10] Trisanto Prasetya, Sarifuddin, and Budi Joko Raharjo, "Keausan Crank Pin Journal Crankshaft Pada Diesel Engine Generator Di. Mv. Kartini Baruna," *Din. Bahari*, vol. 9, no. 1, pp. 2126–2136, 2018, doi: 10.46484/db.v9i1.81.

[11] R. I. Yaqin, D. Arianto, J. P. Siahaan, Y. E. Priharanto, M. Tumpu, and M. L. Umar, "Studi Perawatan Berbasis Risiko Sistem Pelumasan Mesin Induk KM Maburur dengan Pendekatan FMEA," *J. Sains, Teknol. dan Ind.*, vol. 19, no. 2, pp. 218–226, 2022, doi: <http://dx.doi.org/10.24014/sitekin.v19i2.12852>.

[12] R. Indriyani and D. Dwisetiono, "Kajian Kegagalan Komponen Dan Perawatan Pada Sistem Pelumas Mesin Diesel Di Kapal," *Zo. Laut J. Inov. Sains Dan Teknol. Kelaut.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–6, 2021, doi: 10.20956/zi.v2i1.12884.

[13] M. Safarudin Ajeng, A. Siti Nurrohkatyati, and U. Muhammadiyah Kalimantan Timur, "xx-xx Perawatan Sistem Pelumasan pada Mesin Diesel

- Dump Truck Hino 500 Fm 260 Ti,” *Natl. Multidiscip. Sci. UMJember Proceeding Ser.*, vol. 3, no. 1, pp. 206–212, 2024, doi: <https://doi.org/10.xxxxx/xxxxx>.
- [14] S. Shahid, S. S. Dol, A. Q. Hasan, O. M. Kassem, M. S. Gadala, and M. S. Aris, “A review on electrical submersible pump head losses and methods to analyze two-phase performance curve,” *WSEAS Trans. Fluid Mech.*, vol. 16, pp. 14–31, 2021, doi: 10.37394/232013.2021.16.3.
- [15] A. Rosyidin, Y. Effendi, Efrizal, and Amir, “Comparative analysis combustion chamber cleaners use carbon cleaner on performance engine type 16 3SZ-VE IL,-4 cylinder valve, DOHC,VVT-i, 1500cc Daihatsu Astra cars,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1477, no. 5, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1477/5/052042.
- [16] S. Siagian, “Analisa Kinerja Radiator Mobil Terhadap Perubahan Pembebanan Ac,” *Bina Tek.*, vol. 12, no. 1, p. 53, 2017, doi: 10.54378/bt.v12i1.90.