Jurnal Alat Berat

https://jab.poltekba.ac.id/index.php/Heavy-Equipment
eISSN 3032-2790

Analisis Penyebab *Engine Low Power* Pada Unit Komatsu HD785-7

Eric Ricardo Soaloon Tampubolon[1], Yudi Kurniawan[1*], Aryati Muhaymin Marali[1], Subur Mulyanto[1]
[1]Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Balikpapan, Jl. Soekarno Hatta Km.8 ,Balikpapan, 76129

*yudi.kurniawan@poltekba.ac.id

Diterima: 24 06 2026 Direvisi: 25 06 2026 Disetujui: 08 07 2026

ABSTRAK

Penilitian ini berjudul " Analisis Penyebab *Engine Low Power* Pada Unit *Komatsu HD785-7*", yang bertujuan agar mengetahui salah satu penyebab terjadinya *engine low power* pada unit *Komatsu HD785-7*, Fenomena penurunan performa mesin *(low power*) pada unit *heavy dump truck* dapat mengganggu produktivitas operasional di area pertambangan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyebab terjadinya indikasi *low power* pada unit *Komatsu HD785-7* dengan nomor lambung HDKM78301. Metode yang digunakan adalah studi kasus melalui pemeriksaan fisik komponen, evaluasi data historis kerusakan, dan analisis akar masalah *(root cause analysis*) berdasarkan *Technical Information Report (TIR*). Hasil pemeriksaan menunjukkan terdapat 14 kali visualisasi eror terkait *low power engine* akibat pasokan bahan bakar yang rendah sehingga putaran mesin (RPM) tidak tercapai. Investigasi fisik menemukan adanya kerusakan berupa *broken inner hole plunger* atau *chipping* pada dudukan *plunger Pressure Control Valve 2 Right Hand (PCV2 RH)* di dalam komponen *fuel pump*. Kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa kerusakan dudukan *plunger PCV2 RH* mengakibatkan kegagalan regulasi tekanan suplai bahan bakar. Tindakan korektif yang dilakukan adalah penggantian komponen *fuel pump* RH untuk mengembalikan performa optimal unit.

Kata kunci: *Komatsu* HD785-7, *fuel pump*, PCV2, *low power*, *plunger chipping*.

ABSTRACT

This research is entitled "Analysis of the Causes of Low Engine Power on the Komatsu HD785-7 Unit", which aims to find out one of the causes of engine low power on the Komatsu HD785-7 The phenomenon of engine low power in heavy dump trucks can disrupt operational productivity in mining areas. This study aims to analyze the cause of low power indications on the Komatsu HD785-7 unit with hull number HDKM78301. The method used is a case study through physical inspection of components, evaluation of historical failure data, and root cause analysis based on the Technical Information Report (TIR). The inspection results showed that there were 14 error events related to low power engines due to low fuel supply, meaning the target RPM was not achieved. Physical investigation revealed damage in the form of a broken inner hole plunger or chipping on the plunger seat of the Pressure Control Valve 2 Right Hand (PCV2 RH) inside the fuel pump component. The conclusion of this study confirms that the damage to the PCV2 RH plunger seat resulted in a failure to regulate fuel supply pressure. The corrective action taken was the replacement of the RH fuel pump component to restore the optimal performance of the unit.

Keywords: *Komatsu HD785-7, fuel pump, PCV2, low power, plunger chipping.*

PENDAHULUAN

PT.BUMA (Bukit Makmur Mandiri Utama) salah satu kontraktor terbesar di Indonesia dengan site yang menyebar di beberapa area di pulau Kalimantan. Dalam hal menjaga kepercayaan *Owner* dalam hal pemenuhan jumlah produksi PT.BUMA mengutamakan *Safety* dan pencapaian *KPI* terutama pada *section plant,* pemilihan alat berat yang handal dan tangguh serta mendukung program efisiensi menjadi pilihan utama dalam memenuhi target *Owner*.Salah satu produk yang digunakan sebagai alat angkut yaitu *Komatsu HD785-7* yang total populasi mencapai 183 unit di site IPR. Sebagai tindak lanjut meningkatkan kualitas perbaikan yang memadai PT.BUMA sudah mengadakan *internal training* dan *external training* berkala di *level* mekanik dan juga tentunya alat dan peralatan yang sudah standar di dunia industri pertambangan [1][2][3], sebagai penyeimbang PT.BUMA pun mengadakan *internal training* kepada para operator alat berat sebagai sarana pengingat cara pengoperasian unit yang baik dan benar sesuai dengan SOP (*Standart Operational Prosedure*) pabrik dan nilai dan peraturan *safety* yang berlaku di PT.BUMA.

Beberapa faktor mempengaruhi dalam terwujudnya efisiensi operasional di industri pertambangan salah satunya terletak pada keandalan alat berat yang digunakan. Dump truck dengan sistem mekanis dan elektrikal nya menjadi salah satu penunjang tercapainya target produksi [2]. Salah satu kendala yang sering dihadapi di lapangan oleh PT. Bukit Makmur Mandiri Utama (BUMA) pada *site* IPR adalah penurunan daya mesin atau *low power engine*. Kendala ini dialami oleh unit Komatsu HD785-7 dengan nomor lambung *HDKM78301* yang memiliki jam kerja alat (*Machine HM*) sebesar 66.293 jam dan jam kerja komponen (*Component Hours*) sebesar 35.242 jam [4][1].

Berdasarkan data historis perawatan, unit ini mengalami gejala penurunan performa yang berulang, ditandai dengan tidak tercapainya target putaran mesin (RPM) akibat suplai bahan bakar yang rendah. Artikel ini bertujuan untuk mengkaji kegagalan mekanis pada komponen sistem bahan bakar, khususnya *fuel pump* bagian kanan (*Right Hand* / RH). Melalui pendekatan *Technical Information Report* (TIR), penelitian ini mengisolasi akar penyebab masalah untuk meminimalkan waktu henti (*downtime*) unit di masa mendatang [5][6]

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus deskriptif analitis dengan pengumpulan data historis: mengidentifikasi data *troubleshooting* dari sistem manajemen aset (SAP ECC) dan perintah kerja *Maintenance Order* No. 1400155919 [1].

Berdasarkan data *Technical Information Report (TIR)* pada unit *Komatsu HD785-7* HDKM78301, tercatat sebanyak 14 kali *event low power engine* dalam periode pemantauan. Gangguan yang muncul didominasi oleh indikasi *low fuel supply***,** *engine warning*, dan *low power engine* yang menyebabkan putaran *engine* tidak mampu mencapai target operasional. Berbagai tindakan perbaikan telah dilakukan seperti penggantian *sensor common rail pressure*, pembersihan *sensor G*, penggantian *fuel filter*, perbaikan *wiring harness*, hingga penggantian *fuel pump supply*. Namun setelah dilakukan evaluasi historis kerusakan secara menyeluruh, masalah low power masih saja berulang sehingga diperlukan investigasi lebih lanjut pada sistem bahan bakar [7][8].

Hasil pemeriksaan lanjutan menunjukkan bahwa komponen *Fuel Pump RH* telah beroperasi selama 35.242 jam, atau mencapai 196% dari *budget hours* 18.000 jam yang direkomendasikan. Temuan tersebut diperkuat dengan hasil inspeksi fisik yang menemukan kerusakan pada *area Pressure Control*

Volume 03 No. 02, bulan Juli, tahun 2026
DOI: https://doi.org/10.32487/jab.v3i2.55
Disebarluaskan di bawah lisensi CC BY-NC 4.0

Valve (PCV) 2 RH, yang menyebabkan tekanan suplai bahan bakar tidak stabil bahkan cenderung kurang dan hal ini yang mengakibatkan performa *engine* menurun (*low power*) [5][9][10]

TECHNICAL INFORMATION REPORT

Unit Number	HDKM78301	Component Name	FUEL PUMP RH
Unit Model	HD785-7	Component Number	0
Machine Serial No.	8285	Budget Hours	18000
Date analysis	25-Jun-25	Component Hours	35,242
Machine HM	66,293	% Life	196%
Maint. Order No.	1400155919	Last Change Out	SAP ECC

Group Competency

Plan Comp. Replacement ☐ Overhaul ☐ Machine Troubleshooting System ☐
Predictive Maint. ☐ Periodical Maintenance ☐ Remove Install & Repair Comp. ■

Component Type/Tipe Komponen | **Cost Type of Asset**

Major ☐ Minor ■ CAPEX ☐ OPEX ■

Description Of Failure/Change Out/ Uraian Kerusakan/Penggantian:

Schedule ☐ Subject To Warranty ■
Unschedule ■ Accident ☐
MissOperation ☐ Commisioning/Refurbish ☐

Hystorical Breakdown

Equipment	BD Duration	Malf. End	BD Date	Malfunct. End	Order	BD Sub Type	Description	Activity Text
HDKM78301	3.26	17:28:03	23.06.2025	23.06.2025	1104946210	MTC Unschedule	ERROR 03	REPLACE G SENSOR (CB559), REPAIR HARNESS SENSOR SUSPENSION FRON
HDKM78301	0.70	02:38:25	22.06.2025	22.06.2025	1104941006	MTC Unschedule	LOW POWER	CLEANING AIR CLEANER
HDKM78301	0.61	14:00:00	22.06.2025	22.06.2025	1104942837	MTC Unschedule	ENGINE SISTEM ON	REPAIR CONNECTOR PCV 1,2 RH, CLEAN UP G SENSOR
HDKM78301	1.35	16:50:00	22.06.2025	22.06.2025	1104943008	MTC Unschedule	LOW POWER ENGINE	CLEANING SENSOR COMMAND RAIL & REPAIR WIRING SENSOR COMMAND RA
HDKM78301	0.88	03:07:00	21.06.2025	21.06.2025	1104938081	MTC Unschedule	ERROR 03 ENGINE SYSTEM	NO ACTIVITIY
HDKM78301	0.84	04:59:00	19.06.2025	19.06.2025	1104932471	MTC Unschedule	ERROR 03 ENGINE SYSTEM	PS 250 HOURS & REPAIR AUTOLUBE PUMP
HDKM78301	1.33	10:39:00	19.06.2025	19.06.2025	1104933304	MTC Unschedule	LOW POWER ENGINE	RECONDITION HARNESS EPC, REPLACE FOOT STEP LH
HDKM78301	14.79	19:33:01	18.06.2025	18.06.2025	1104932106	MTC Unschedule	EROR 03	REPAIR CONNECTOR G SENSOR & CLEANING PCV 2
HDKM78301	1.02	22:03:00	18.06.2025	18.06.2025	1104932269	MTC Unschedule	ERROR 03	REPAIR CONNECTOR G SENSOR & CLEANING PCV 2
HDKM78301	2.96	05:18:00	17.06.2025	17.06.2025	1104926614	MTC Unschedule	LOW POWER ENGINE	REPLACE FUEL FILTER
HDKM78301	0.94	10:01:05	17.06.2025	17.06.2025	1104927039	MTC Unschedule	INDICATOR WARNING ENGINE ON	REPLACE FUEL FILTER REPLACE SENSOR COMAND RAIL REPLACE HOSE FUEL
HDKM78301	8.60	19:58:00	17.06.2025	17.06.2025	1104929797	MTC Unschedule	ERROR WARNING ENGINE	REPLACE HOSE SUPLAI FUEL & REPAIR SENSOR RADIATOR
HDKM78301	0.70	21:15:17	15.06.2025	15.06.2025	1104923519	MTC Unschedule	INDICATOR WARNING ENGINE ON	CLEANING CONNECTOR PCVTOP UP GREASE
HDKM78301	4.06	17:35:00	13.06.2025	13.06.2025	1104916272	MTC Unschedule	LOW POWER ENGINE	"REPLACE SENSOR PRESSURE COMMON RAIL
HDKM78301	2.80	21:56:39	13.06.2025	13.06.2025	1104917702	MTC Unschedule	LOW POWER ENGINE	REPLACE SENSOR PRESSURE COMMON RAIL
HDKM78301	0.35	19:12:00	11.06.2025	11.06.2025	1104912583	MTC Unschedule	AC HOT	WASHING LINE ACC
HDKM78301	6.54	17:01:04	09.06.2025	09.06.2025	1104906201	MTC Unschedule	AC HOT, SEATBELT BROKEN	RECHARGE FREON AC, REPLACE THERMOSTAT, REPAIR WIRING RELAY CLUT
HDKM78301	1.06	09:00:36	04.06.2025	04.06.2025	1104883078	MTC Unschedule	ERROR 03	CLEANING CONNECTOR + SENSOR COMMAND RAIL
HDKM78301	8.37	01:02:20	04.06.2025	05.06.2025	1104884559	MTC Unschedule	WARNING ENGINE ON	REPLACE CONNECTOR BACKUP SENSOR RH, TEST PERFORMANCE ENGINE
HDKM78301	18.48	09:36:19	02.06.2025	03.06.2025	1104888435	MTC Unschedule	LOW POWER	REPLACE PIPING SUPLAY FUEL PUMP & REPOSISI COUPLING BRAKE COOLIN
HDKM78301	1.03	17:17:38	24.05.2025	24.05.2025	1104865535	MTC Unschedule	KEBOCORAN TANGKI SOLAR	REPLACE HOSE RETURN FUEL
HDKM78301	58.47	21:12:45	20.05.2025	22.05.2025	1500286436	MTC Schedule	PS-1000 PERIODICAL SERVICE HDKM78301	PS 1000 H
HDKM78301	2.39	13:51:38	19.05.2025	19.05.2025	1104852220	MTC Unschedule	ADJ SUSPENSI DEPAN PS TAS	ADJUST FRONT SUSPENSION
HDKM78301	5.48	20:52:28	19.05.2025	19.05.2025	1104852219	MTC Unschedule	ERROR ENGINE SYSTEM	REPAIR WIRING G SENSOR
HDKM78301	0.70	22:16:15	19.05.2025	19.05.2025	1104853091	MTC Unschedule	LOW POWER	REPAIR CONNECTOR G SENSOR

14x event terkait low power engine

Gambar 1. Pengumpulan data historis [1]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pemeriksaan Historis dan Visual

Data pemantauan menunjukkan terdapat 14 kali visualisasi aktivitas kejadian (*event*) yang berhubungan langsung dengan kondisi *low power engine*. Masalah utama yang dilaporkan adalah *supply fuel low* di mana target RPM engine tidak dapat tercapai. Pemeriksaan fisik diarahkan pada *Fuel Pump* RH. Setelah dilakukan pembongkaran pada katup pengatur tekanan (PCV2 RH), ditemukan kegagalan material berupa *chipping* atau pecah pada *inner hole plunger* [5]. Kondisi perbandingan visual antara dudukan *plunger* yang normal dengan dudukan *plunger* yang mengalami kerusakan (*broken*) disajikan pada visualisasi dokumentasi. Kondisi ini mengindikasikan bahwa komponen telah melewati umur pakai normalnya sehingga berpotensi mengalami keausan dan kelelahan material.

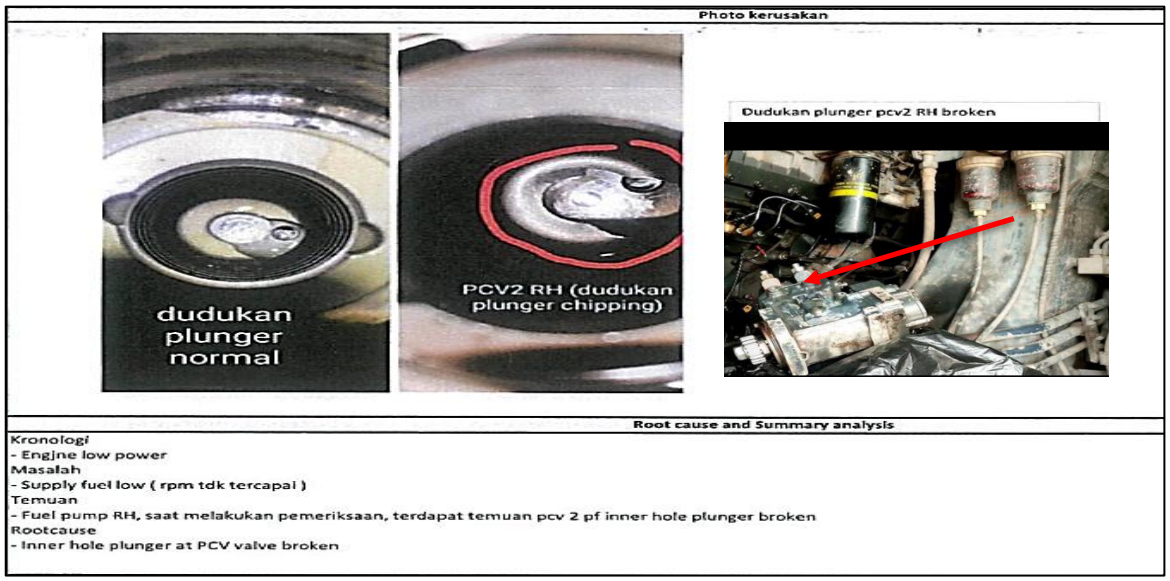
Keterangan visual menunjukkan bahwa pada kondisi normal, permukaan lingkaran dalam dudukan *plunger* halus tanpa cacat. Namun, pada komponen PCV2 RH unit HDKM78301, di sekeliling lingkaran dalam terdeteksi adanya keretakan dan serpihan material yang hilang (*chipping*) [6] [7].

Berdasarkan analisis data historis dan kondisi aktual komponen, dapat disimpulkan bahwa akar penyebab terjadinya *low power engine* pada unit *HDKM78301* berasal dari penurunan performa sistem bahan bakar akibat kerusakan internal pada *fuel pump RH* yang telah melewati batas umur pakainya. Tindakan penggantian komponen *fuel pump RH* menjadi solusi yang tepat untuk mengembalikan tekanan bahan bakar ke kondisi normal serta meningkatkan kembali performa mesin unit [1][5][11],

Volume 03 No. 02, bulan Juli, tahun 2026
DOI: https://doi.org/10.32487/jab.v3i2.55
Disebarluaskan di bawah lisensi CC BY-NC 4.0

sebagai tindakan pendukung dari pergantian komponen *fuel pump RH* dapat di lakukan juga *flushing* pada pipa jalur *fuel system* terutama jalur setelah *fuel pump* menuju ke injektor agar tidak terjadi kebuntuan pada jalur pipa fuel yang diakibatkan sisa partikel dari pecahan *inner hole plunger* dan tentunya dengan cara ini dapat meminimalisir kerusakan pada komponen lain yang berhubungan dengan *fuel system* pada *HDKM78301* [12].

1. **Pemeriksaan Fisik Komponen:** Melakukan pembongkaran minor (*Minor Remove & Repair*) pada area komponen *fuel pump* RH [2].



Gambar 2. Pemeriksaan fisik komponen [1]

2. **Analisis Visual:** Membandingkan kondisi visual komponen yang rusak dengan standar komponen normal menggunakan metode endoskopi/fotografi komponen internal [3].

Gambar 3. PCV normal dan *PCV* komponen *Plunger Hole*

3. **Analisis Akar Masalah (RCA):** Menarik korelasi antara gejala klinis mesin (*low power*) dengan kegagalan struktural komponen internal katup kendali tekanan (*Pressure Control Valve*) [4][12]

Analisis Parameter Operasional Unit

Kondisi operasional dan data teknis unit saat pelaporan TIR tercantum pada Tabel 1. [9]

Volume 03 No. 02, bulan Juli, tahun 2026
DOI: https://doi.org/10.32487/jab.v3i2.55
Disebarluaskan di bawah lisensi CC BY-NC 4.0

Tabel 1. Data Spesifikasi dan Status Komponen Unit *HDKM78301*

Parameter Pengamatan	Nilai / Identifikasi
Model Alat / Unit Number	HD785-7 / HDKM78301
Serial Number Mesin	#265
Jam Operasi Alat (*Machine HM*)	66.293 Hours
Umur Komponen (*Component Hours*)	35.242 Hours
Batas Anggaran Umur (*Budget Hours*)	13.000 Hours
Jenis Klasifikasi Perbaikan	Minor / OPEX

Dari Tabel 1 dapat dianalisis bahwa *Component Hours* dari *fuel pump* tersebut telah mencapai 35.242 jam, jauh melampaui target *Budget Hours* standar yang ditetapkan sebesar 13.000 jam. Hal ini menunjukkan bahwa faktor kelelahan material (*material fatigue*) akibat jam pakai yang tinggi merupakan pemicu utama terjadinya *chipping* pada dudukan plunger PCV2 RH [8][9]. Membiarkan komponen beroperasi di fase *wear-out* (melebihi umur pakai) akan meningkatkan laju kerusakan secara eksponensial dan menaikkan biaya *downtime* [13].

Gambar 4. Perbandingan dudukan *plunger* normal dan *chipping*.

Hubungan degradasi laju aliran suplai bbm akibat kebocoran tekanan pada katup PCV2 dapat diformulasikan melalui pendekatan laju akumulasi tekanan hidrostatik fungsional ft:

$$ft = \int 0tFudu + dtdg(t) \quad [14]$$

Dimana F: fungsi penurunan volume fluida per satuan waktu akibat *clearance* celah *chipping*, u: variabel indeks degradasi, dan g(t): fungsi fluktuasi tekanan mekanis plunger terhadap waktu t. Ketika luas penampang celah bertambah akibat kerusakan material, maka parameter g(t) akan menurun drastis sehingga mengakibatkan penurunan performa tekanan kerja *common rail* secara sistemik [6][9][10]. Secara mekanis, penurunan drastis g(t) memicu getaran abnormal pada pergerakan plunger. Getaran berulang ini mempercepat pengikisan fisik material katup PCV2. Akibatnya, pasokan bahan bakar ke injektor kehilangan tekanan hidrolik presisinya.

Volume 03 No. 02, bulan Juli, tahun 2026
DOI: https://doi.org/10.32487/jab.v3i2.55
Disebarluaskan di bawah lisensi CC BY-NC 4.0

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada unit Komatsu HD785-7 (HDKM78301), dapat disimpulkan bahwa gangguan *low power engine* disebabkan oleh rendahnya suplai bahan bakar karena hilangnya tekanan optimal di dalam sistem injeksi. Akar penyebab dari masalah ini adalah rusaknya struktural berupa *broken inner hole plunger* atau *chipping* pada dudukan plunger PCV2 RH di komponen *fuel pump*. Kerusakan ini dikarenakan faktor kelelahan material mengingat usia pakai komponen telah mencapai 35.242 jam, jauh melewati standar rekomendasi *budget hours*. Tindakan perbaikan berupa penggantian *fuel pump* RH telah berhasil mengatasi kendala penurunan daya mesin tersebut. Untuk mengurangi permasalahan ini berulang masa pakai komponen agar di sesuaikan berdasarkan rekomendasi sesuai dengan ketentuan pabrik. Membiarkan komponen beroperasi di fase *wear-out* (melebihi umur pakai) akan meningkatkan laju kerusakan secara eksponensial dan menaikkan biaya *downtime.* Selain dari pada itu penerapan jadwal pemeliharaan *preventi*f yang ketat dan pergantian komponen secara berkala sebelum memasuki batas umur pemakaian sebuah komponen sangat direkomendasikan untuk menjaga efisiensi operasional unit dan mengoptimalkan biaya operasinal jangka panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Manajemen PT. Bukit Makmur Mandiri Utama (BUMA) Job Site IPR, khususnya Departemen Plant yang telah memberikan izin, data teknis, serta fasilitas laporan TIR untuk penyusunan artikel ilmiah ini. Dan juga diucapkan terima kasih kepada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Balikpapan dalam mendukung dan membimbing penyusunan karya ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Buma, "TIR HDKM78301 Fuel Pump-1.pdf."

[2] D. Prasodjo *et al.*, "Menurunkan Breakdown Unschedule Engine Low Power Fuel System Unit Big Loader," *J. Sos. dan Teknol.*, vol. 6, no. 1, 2026.

[3] A. Halim, dan Muh Taufik, and P. Negeri Samarinda, "Analisis Kerusakan Komponen Fuel System Engine 3304 Caterpillar."

[4] P. T. B. M. M. Utama, "Technical Information Report No. 498/TIR-MINOR/PLT/IPR/VI/2025," Plant Department BUMA, 2025.

[5] K. Ltd., *Shop Manual HD785-7 Dump Truck*. Komatsu Technical Publication, 2018.

[6] S. Syahruddin, D. Kurniawan, B. Basri, and A. Azmal, "Analisis Penyebab Trouble Sistem Bahan Bakar Pada Unit PC300-8 di PT. Runggu Prima Jaya." *Jurnal Alat Berat*, 1 (1), pp.1-10, 2024. https://doi.org/10.32487/jab.v1i1.10

[7] P. T. B. M. M. U. (BUMA), "Technical Information Report (TIR) Fuel Dilution Investigation on Caterpillar D6RXL," 2026.

[8] F. A. Azhar, "Pengaruh Perubahan Sistem Pemasukan Bahan Bakar dan Rasio Kompresi Motor Bakar 4-Tak Single Cylinder terhadap Torsi dan Daya," *J. Tek. Terap.*, vol. 2, no. 1, May 2023, doi: 10.25047/jteta.v2i1.21.

[9] D. Truck, "HD785-7," no. September, 2006.

[10] D. Hendra Cipta, I. Ramli, C. Putri Anggini, and A. Viddy, "Analisis Penyebab Error Ca559 Pada Excavator Komatsu Pc200-8m0 Melalui Evaluasi Kebocoran Injector Sistem Common Rail," vol. 10, no. 12, 2025.

[11] "Failure Analysis of Fuel Pumps Used for Diesel Engines in Transport Utility Vehicles," *Eng. Fail. Anal.*.

[12] A. Adnan, Iqna Al Musyaddad, and Rivaldi Pratama, "Pengaruh Kerja injektor Pada Proses Pembakaran Mesin Diesel," *Hengkara Majaya*, vol. 3, no. 1, 2023, doi: 10.61759/hmj.v3i1.46.

Disebarluaskan di bawah lisensi CC BY-NC 4.0

[13] R. Zheng, K. Wu, S. Lu, and M. Li, "Optimal condition-based replacement policy with unknown degradation parameters," *Reliab. Eng. Syst. Saf.*, vol. 264, no. June, 2025, doi: 10.1016/j.ress.2025.111288.

[14] W. Hackbusch, "Volterra Integral Equations," *Integr. Equations*, no. I, pp. 25–41, 1995, doi: 10.1007/978-3-0348-9215-5_2.

Volume 03 No. 02, bulan Juli, tahun 2026
DOI: https://doi.org/10.32487/jab.v3i2.55
Disebarluaskan di bawah lisensi CC BY-NC 4.0