

Analysis of the Implementation of 1000 Hours Meter Periodic Service Intervals on the Komatsu D855ESS - 2 Bulldozer

Analisis Implementasi Periodic Service Interval 1000 Hours Meter pada Komatsu D855ESS - 2 Bulldozer

Reza Febriano Armas*¹, Muhammad Fariq Fasha Baihaqi ², Ari Aryadi³, Nashrul Chanief Hidayat ⁴, Jalyiamsep Marbun ⁵, Mochamad Hamdan Aziz ⁶

^{1,4,5} Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

^{2,3} Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta

⁶ PT United Tractors Tbk, Jakarta Indonesia

Corresponding Author E-mail: rezafebriano@unj.ac.id¹

SUBMITTED : MAY 14, 2026

ACCEPTED : JUNE 11, 2026

PUBLISHED : JUNE 20, 2026

Abstract

Bulldozers are essential heavy equipment in mining and construction operations, where continuous operation under high workloads increases the risk of component degradation and system failure. This study aims to analyze the implementation of periodic service intervals on the Komatsu D85ESS-2 bulldozer, with particular emphasis on the 1000 hours meter (HM) service stage. A case study approach was conducted at PT United Tractors, Tbk., Sampit Branch, through field observation and maintenance documentation analysis. The results indicate that maintenance activities are distributed progressively across service intervals, with the highest proportion occurring at 250 HM (44.4%), followed by 1000 HM (37.0%). The 250 HM interval functions as an intensive preventive inspection stage focused on lubrication, inspection, and condition monitoring, while the 1000 HM interval represents major preventive maintenance dominated by fluid replacement, system cleaning, and critical component inspection. These activities play a significant role in controlling contamination, reducing wear, and maintaining unit reliability. The findings highlight that maintenance effectiveness depends on the integration of all service intervals within a structured hours meter-based maintenance system to ensure operational efficiency and extend component service life.

Keywords: *periodic maintenance, bulldozer, Komatsu D85ESS-2, hours meter, preventive maintenance*

Abstrak

Bulldozer merupakan alat berat utama dalam industri pertambangan dan konstruksi yang bekerja pada kondisi operasi berat sehingga rentan mengalami degradasi komponen dan penurunan performa sistem. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi periodic service pada unit bulldozer Komatsu D85ESS-2 dengan fokus pada interval 1000 hours meter (HM). Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus di PT United Tractors, Tbk., Cabang Sampit melalui observasi lapangan dan dokumentasi kegiatan maintenance. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas maintenance terdistribusi secara progresif, dengan kontribusi terbesar pada interval 250 HM (44,4%), diikuti 1000 HM (37,0%). Interval 250 HM berperan sebagai tahap inspeksi preventif intensif yang mencakup pelumasan, inspeksi, dan pengecekan kondisi sistem, sedangkan interval 1000 HM dikategorikan sebagai tahap major preventive maintenance yang didominasi oleh penggantian fluida, pembersihan sistem, dan inspeksi komponen kritis. Aktivitas tersebut berperan penting dalam mengendalikan kontaminasi, mengurangi keausan, serta menjaga keandalan unit. Secara keseluruhan, efektivitas maintenance ditentukan oleh keterpaduan seluruh interval service dalam sistem periodic maintenance berbasis hours meter yang terstruktur.

Kata kunci: *periodic maintenance, bulldozer, Komatsu D85ESS-2, hours meter, preventive maintenance*

1. PENDAHULUAN

Bulldozer merupakan salah satu alat berat utama dalam industri pertambangan dan konstruksi yang memiliki peran penting dalam kegiatan land clearing, dozing, ripping, spreading material, serta pembentukan kontur lahan. Unit seperti Komatsu D85ESS-2 pada Gambar 1 dirancang untuk bekerja pada kondisi operasi berat dengan tingkat utilisasi tinggi, sehingga performa dan keandalan sistem menjadi faktor utama dalam menjaga produktivitas operasional. Karakteristik pekerjaan bulldozer yang melibatkan beban dorong tinggi, kontak langsung dengan material abrasif, serta operasi kontinu pada medan yang berat menyebabkan komponen mengalami degradasi secara bertahap, khususnya pada sistem engine, power train, undercarriage, dan hydraulic control system. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan risiko penurunan performa bahkan kegagalan sistem apabila tidak didukung oleh strategi pemeliharaan yang tepat [1].

Maintenance atau pemeliharaan merupakan serangkaian aktivitas teknis yang dilakukan secara sistematis untuk mempertahankan kondisi peralatan agar tetap mampu beroperasi sesuai standar performa yang telah ditetapkan. Secara umum, maintenance diklasifikasikan menjadi corrective maintenance dan preventive maintenance, di mana corrective maintenance dilakukan setelah terjadinya kerusakan, sedangkan preventive maintenance dilaksanakan secara terencana untuk mencegah kegagalan sebelum terjadi. Dalam industri alat berat, preventive maintenance terbukti lebih efektif dalam menekan downtime tidak terencana, meningkatkan reliability unit, serta mengoptimalkan biaya operasional jangka panjang dibandingkan pendekatan reaktif [2][3].

Salah satu bentuk implementasi preventive maintenance pada alat berat adalah periodic maintenance berbasis hours meter (HM). Pendekatan ini dilakukan berdasarkan akumulasi jam operasi unit sehingga kegiatan maintenance dapat dijadwalkan secara terstruktur sesuai tingkat penggunaan alat. Pelaksanaan periodic service umumnya meliputi inspeksi komponen, pelumasan, penggantian filter, penggantian fluida kerja, hingga pemeriksaan menyeluruh terhadap sistem kritis [4]. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan interval maintenance yang tepat berkontribusi signifikan terhadap penurunan laju keausan komponen, pengendalian kontaminasi fluida, serta peningkatan umur pakai alat berat [5].



Gambar 1. Komatsu D85ESS-2

Pada praktik operasionalnya, periodic maintenance pada bulldozer umumnya dibagi ke dalam beberapa interval service, yaitu 250, 500, 1000 hingga 4000 hours meter, dengan tingkat kompleksitas pekerjaan yang meningkat secara progresif. Interval 1000 hours meter merupakan salah satu tahapan maintenance yang bersifat komprehensif karena mencakup akumulasi aktivitas dari interval sebelumnya serta melibatkan pemeriksaan dan penggantian komponen yang berpengaruh langsung terhadap performa unit [6]. Pada tahap ini, kegiatan maintenance tidak hanya terbatas pada inspeksi rutin, tetapi juga melibatkan penggantian filter utama, penggantian oli pada sistem tertentu, pengecekan sistem pendinginan, serta evaluasi kondisi komponen power train dan hydraulic system yang menjadi elemen vital dalam menjaga kestabilan performa bulldozer [7].

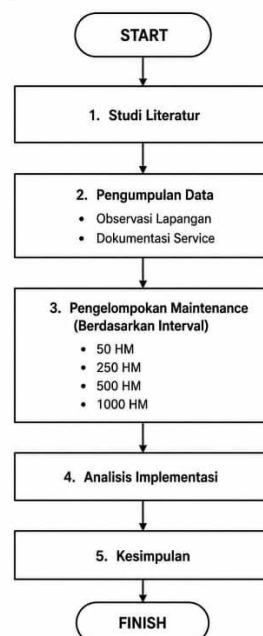
Berbagai penelitian sebelumnya telah membahas strategi maintenance dan analisis keandalan pada alat berat, termasuk pendekatan reliability analysis, Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), serta Reliability Centered Maintenance (RCM) [8][9]. Penelitian terkait bulldozer juga banyak difokuskan pada identifikasi risiko kegagalan komponen kritis seperti final drive, undercarriage, dan

sistem transmisi [10]. Selain itu, beberapa studi mengevaluasi efektivitas maintenance melalui parameter kuantitatif seperti availability, Mean Time Between Failure (MTBF), dan downtime ratio [11]. Namun demikian, kajian yang secara spesifik membahas implementasi langsung periodic service interval 1000 hours meter pada unit bulldozer di lapangan, khususnya dalam konteks aktivitas maintenance aktual pada Komatsu D85ESS-2, masih relatif terbatas.

Berdasarkan gap tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi periodic service interval 1000 hours meter pada unit bulldozer Komatsu D85ESS-2. Analisis difokuskan pada identifikasi aktivitas maintenance yang dilakukan pada setiap interval service serta keterkaitannya dalam membentuk sistem preventive maintenance yang terstruktur. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menjembatani kesenjangan antara pendekatan teoritis dan implementasi praktis maintenance di lapangan, khususnya dalam penerapan maintenance berbasis hours meter pada unit bulldozer di sektor pertambangan dan konstruksi [12][13].

2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus (case study) yang dilakukan di PT United Tractors, Tbk., Cabang Sampit, Kalimantan Tengah, dengan objek penelitian berupa unit bulldozer Komatsu D85ESS-2. Pendekatan studi kasus dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara mendalam implementasi periodic maintenance dalam kondisi operasional nyata di lapangan. Cabang Sampit dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan salah satu wilayah operasional yang menangani aktivitas pemeliharaan alat berat secara intensif dengan karakteristik penggunaan unit yang tinggi pada sektor pertambangan dan konstruksi. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan mampu merepresentasikan praktik pemeliharaan yang diterapkan pada industri alat berat, khususnya dalam pengelolaan preventive maintenance berbasis hours meter pada unit bulldozer dengan tingkat utilisasi yang tinggi.



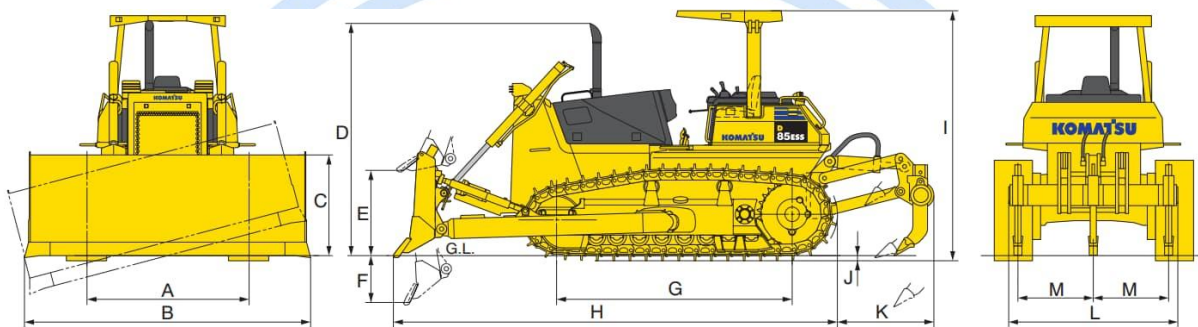
Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

Metodologi penelitian disusun secara sistematis berdasarkan diagram alur yang ditunjukkan pada Gambar 2. Tahap awal dilakukan melalui studi literatur sebagai dasar konseptual dalam memahami maintenance, khususnya preventive dan periodic maintenance berbasis hours meter. Selanjutnya, pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan dan dokumentasi kegiatan service pada unit bulldozer. Data yang diperoleh kemudian dikelompokkan berdasarkan interval periodic maintenance,

yaitu 50, 250, 500, dan 1000 hours meter, untuk memahami struktur maintenance secara bertahap. Interval 1000 hours meter menjadi fokus utama karena merepresentasikan tahap maintenance yang bersifat komprehensif. Tahap berikutnya adalah analisis implementasi yang dilakukan untuk mengkaji pelaksanaan periodic maintenance berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Hasil analisis tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam penarikan kesimpulan mengenai implementasi periodic service interval 1000 hours meter pada unit Komatsu bulldozer.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengumpulan data pada studi kasus di PT United Tractors, Tbk., Site Sampit, Kalimantan Tengah, diperoleh spesifikasi teknis unit Komatsu D855ESS - 2 Bulldozer yang digunakan sebagai dasar analisis maintenance. Data ini diperoleh melalui observasi dan dokumentasi unit di lapangan.



Gambar 2. Data Dimensi Unit

Secara teknis, dimensi seperti overall length, track length on ground, dan overall height menunjukkan bahwa unit memiliki kapasitas kerja dan jangkauan operasional yang besar, sehingga komponen seperti power train, hydraulic control system, dan undercarriage menerima beban kerja tinggi secara kontinu. Kondisi ini berpotensi mempercepat keausan komponen sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1, sehingga memerlukan penerapan maintenance yang terstruktur. Selain itu, parameter seperti track gauge dan ground clearance menunjukkan karakteristik stabilitas unit saat beroperasi pada medan berat, namun juga mengindikasikan tingginya interaksi antara komponen undercarriage dengan permukaan kerja yang menyebabkan peningkatan risiko keausan. Hal ini menegaskan pentingnya aktivitas maintenance, khususnya inspeksi, pelumasan, dan pemeriksaan sistem power train sebagai bagian dari upaya menjaga performa unit.

Tabel 1. Spesifikasi Dimensi Komatsu D855ESS - 2 Bulldozer [14]

Kode	Parameter	Nilai	Kode	Parameter	Nilai
A	Blade Width	2050 mm	H	Overall Length	5615 mm
B	Overall Width (Blade)	3620 mm	I	Overall Height	3160 mm
C	Blade Height	1295 mm	J	Ground Clearance	65 mm
D	Height to Top of Canopy	2980 mm	K	Rear Projection Length	1220 mm
E	Height to Top of Hood	1070 mm	L	Track Width Overall	2170 mm
F	Ripper Ground Clearance	590 mm	M	Track Gauge	950 mm
G	Track Length on Ground	2980 mm			

Dengan demikian, spesifikasi teknis unit memiliki keterkaitan langsung dengan kebutuhan maintenance, baik dari sisi jenis pekerjaan maupun intensitas pelaksanaannya. Dimensi track length on ground yang cukup besar menunjukkan tingginya distribusi beban pada sistem undercarriage, sedangkan konfigurasi blade dan ripper menandakan tingginya tekanan kerja pada sistem hidrolik dan linkage mechanism. Hal ini menjadi dasar dalam menganalisis implementasi periodic maintenance, khususnya pada interval 1000 hours meter sebagai tahap pemeliharaan utama. Berdasarkan Tabel 2, data periodic

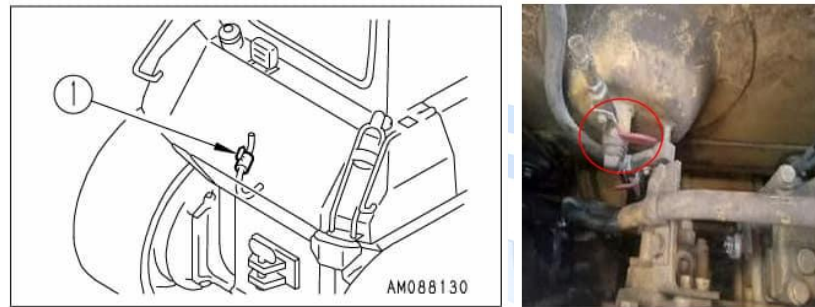
maintenance yang diperoleh dari studi kasus di PT United Tractors Cabang Sampit menunjukkan bahwa distribusi aktivitas maintenance pada bulldozer Komatsu D85ESS-2 bersifat progresif dan kumulatif, di mana kompleksitas pekerjaan meningkat seiring bertambahnya interval hours meter (HM).

Secara kuantitatif, jumlah aktivitas maintenance pada bulldozer Komatsu D85ESS-2 menunjukkan pola distribusi yang progresif, dimulai dari 1 aktivitas pada 50 HM ($\pm 3,7\%$), kemudian meningkat signifikan menjadi 12 aktivitas pada 250 HM ($\pm 44,4\%$), diikuti 4 aktivitas pada 500 HM ($\pm 14,8\%$), dan kembali meningkat pada 1000 HM dengan 10 aktivitas ($\pm 37,0\%$). Distribusi ini menunjukkan bahwa lebih dari 81% aktivitas maintenance terkonsentrasi pada interval 250 HM dan 1000 HM, yang mengindikasikan bahwa kebutuhan perawatan utama terjadi pada fase inspeksi rutin intensif dan tahap major preventive maintenance. Kondisi ini mencerminkan bahwa strategi periodic maintenance pada bulldozer tidak hanya berfokus pada penggantian komponen pada interval tinggi, tetapi juga menitikberatkan pada aktivitas inspeksi, pelumasan, dan pengendalian kondisi sistem sejak interval operasi menengah untuk menjaga kestabilan performa unit secara berkelanjutan.

Tabel 2. Cumulative Periodic Service bulldozer Komatsu D85ESS-2 [15]

Interval	Komponen / Sistem	Jenis Pekerjaan	Deskripsi Kegiatan
50 HM	Fuel System	Draining	Menguras air dan endapan dari fuel tank untuk mencegah kontaminasi bahan bakar
250 HM	Work Equipment	Lubrication	Pelumasan titik grease pada komponen kerja
	Equalizer Bar	Greasing	Pelumasan equalizer bar side pin
	Equalizer Bar	Greasing	Pelumasan equalizer bar center pin
	Final Drive	Oil Check	Pemeriksaan level oli final drive dan penambahan bila diperlukan
	Hydraulic System	Oil Check	Pemeriksaan level oli hydraulic tank dan penambahan bila diperlukan
	Battery System	Inspection	Pemeriksaan level elektrolit baterai
	Fuel System	Draining	Pengurasan air dan endapan pada fuel filter
	Cooling System	Adjustment	Pemeriksaan dan penyetelan ketegangan fan belt
	Fuel System	Cleaning	Pemeriksaan dan pembersihan fuel strainer
	Power Train	Replace Filter	Penggantian power train oil filter element
	Brake System	Inspection	Pemeriksaan performa sistem pengereman
	Air Conditioner	Cleaning	Pembersihan filter AC (fresh/recirculation filter)
500 HM	Fuel System	Replace Filter	Penggantian fuel filter cartridge
	Fuel System	Bleeding	Proses automatic air bleed mechanism
	Engine System	Oil Change	Penggantian oli engine
	Engine System	Replace Filter	Penggantian engine oil filter cartridge
1000 HM	Power Train	Oil Change	Penggantian oli power train case
	Power Train	Cleaning	Pembersihan power train strainer dan scavenging pump strainer
	Damper System	Oil Check / Change	Pemeriksaan, penambahan, dan penggantian oli damper case
	Final Drive	Oil Change	Penggantian oli final drive case
	Breather System	Cleaning	Pembersihan breather
	Drive Shaft	Greasing	Pelumasan universal joint
	Cooling System	Replace Component	Penggantian corrosion resistor cartridge
	Turbocharger	Inspection	Pemeriksaan seluruh pengencangan turbocharger
	Turbocharger	Inspection	Pemeriksaan kelonggaran rotor turbocharger
	Safety Structure	Inspection	Pemeriksaan kelonggaran baut mounting ROPS

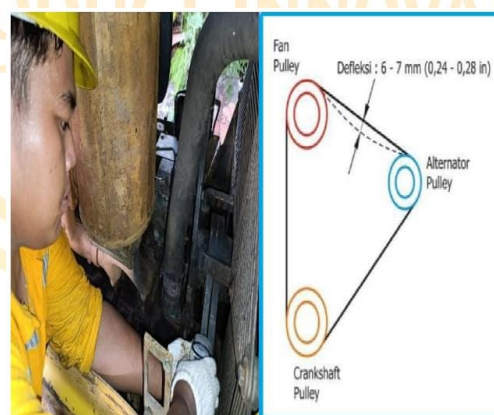
Pada interval 50 HM, aktivitas maintenance difokuskan pada pengurasan air dan endapan dari fuel tank sebagai langkah awal pengendalian kontaminasi pada sistem bahan bakar. Aktivitas ini bertujuan untuk mencegah akumulasi air, sedimen, dan partikel asing yang dapat menurunkan kualitas pembakaran, menyebabkan penyumbatan pada sistem filtrasi, serta mempercepat keausan komponen injeksi bahan bakar. Keberadaan air dalam fuel tank berpotensi menimbulkan korosi pada komponen internal serta memicu pertumbuhan mikroorganisme yang dapat memperburuk kualitas bahan bakar apabila tidak ditangani secara berkala.



Gambar 3. *Drain Water Sediment*

Secara implementatif, proses pengurasan dilakukan dengan membuka drain valve pada bagian bawah fuel tank setelah unit dimatikan dan ditempatkan pada permukaan stabil. Cairan yang keluar diamati untuk mengidentifikasi adanya campuran air, lumpur, atau kontaminan lainnya sebelum valve ditutup kembali. Pada kondisi operasi tertentu, seperti lingkungan dengan kelembapan tinggi atau penggunaan bahan bakar dengan kualitas yang kurang stabil, aktivitas ini dapat dilakukan di luar interval standar sebagai tindakan preventif tambahan [16]. Secara keseluruhan, aktivitas pada interval 50 HM dikategorikan sebagai initial contamination control, yang berperan penting dalam menjaga kebersihan sistem bahan bakar serta mencegah gangguan performa engine pada tahap awal operasi unit.

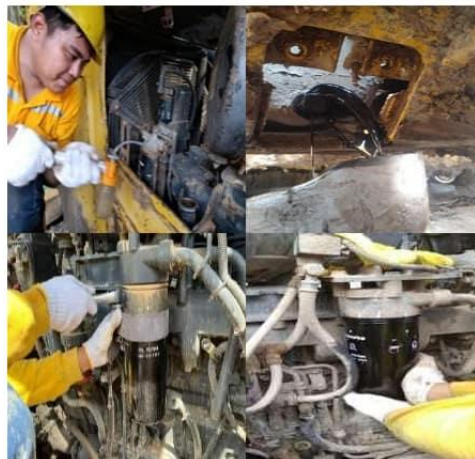
Memasuki interval 250 HM, aktivitas maintenance berkembang menjadi inspeksi, pelumasan, pembersihan, serta penggantian komponen pendukung. Kegiatan utama meliputi pemeriksaan level oli pada final drive dan hydraulic tank, pengecekan level elektrolit baterai, pengurasan endapan pada fuel filter, serta pemeriksaan ketegangan fan belt. Selain itu, dilakukan pelumasan pada equalizer bar side pin dan center pin untuk menjaga kelancaran pergerakan komponen serta mengurangi keausan akibat beban kerja kontinu.



Gambar 4. Pemeriksaan *Fan Belt*

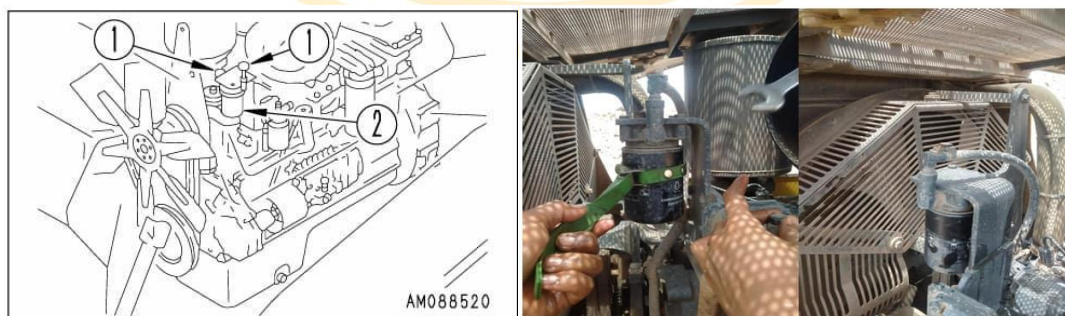
Pada interval ini juga dilakukan pembersihan fuel strainer dan filter AC, serta penggantian power train oil filter element sebagai upaya menjaga kebersihan sistem fluida. Pemeriksaan performa rem turut dilakukan untuk memastikan keamanan operasional unit. Secara keseluruhan, interval 250 HM dapat dikategorikan sebagai tahap routine inspection and lubrication, yaitu fase maintenance yang berfokus pada pemantauan kondisi komponen dan tindakan preventif ringan guna menjaga kestabilan performa unit serta mencegah kerusakan dini.

Pada interval 500 HM yang ditunjukkan pada Gambar 5, aktivitas maintenance difokuskan pada penggantian komponen filtrasi dan perawatan sistem engine. Kegiatan utama meliputi penggantian fuel filter cartridge, proses automatic air bleed mechanism, penggantian oli engine, serta penggantian engine oil filter cartridge. Aktivitas ini bertujuan menjaga kebersihan sistem bahan bakar dan kualitas pelumasan engine agar performa unit tetap optimal. Penggantian fuel filter memiliki peran penting dalam mencegah masuknya partikel kontaminan ke sistem injeksi bahan bakar. Studi menunjukkan bahwa kontaminasi fluida menjadi penyebab utama sekitar 70% kegagalan pada sistem hidrolik dan pelumasan, sedangkan partikel abrasif dapat menurunkan efisiensi komponen hingga 18–76% tergantung tingkat kontaminasinya [17]. Selain itu, penggantian oli dan filter engine dilakukan untuk menjaga stabilitas viskositas pelumas serta meminimalkan keausan komponen internal mesin. Proses air bleeding juga diperlukan untuk menghilangkan udara pada saluran bahan bakar, karena keberadaan gelembung udara dapat menyebabkan gangguan suplai bahan bakar dan menurunkan efisiensi pembakaran. Dengan demikian, interval 500 HM dikategorikan sebagai tahap intermediate fluid maintenance, dengan fokus pada pengendalian kontaminasi dan stabilisasi performa engine sebelum memasuki tahap maintenance yang lebih komprehensif pada interval berikutnya.



Gambar 5. Periodic Maintenance 500 HM

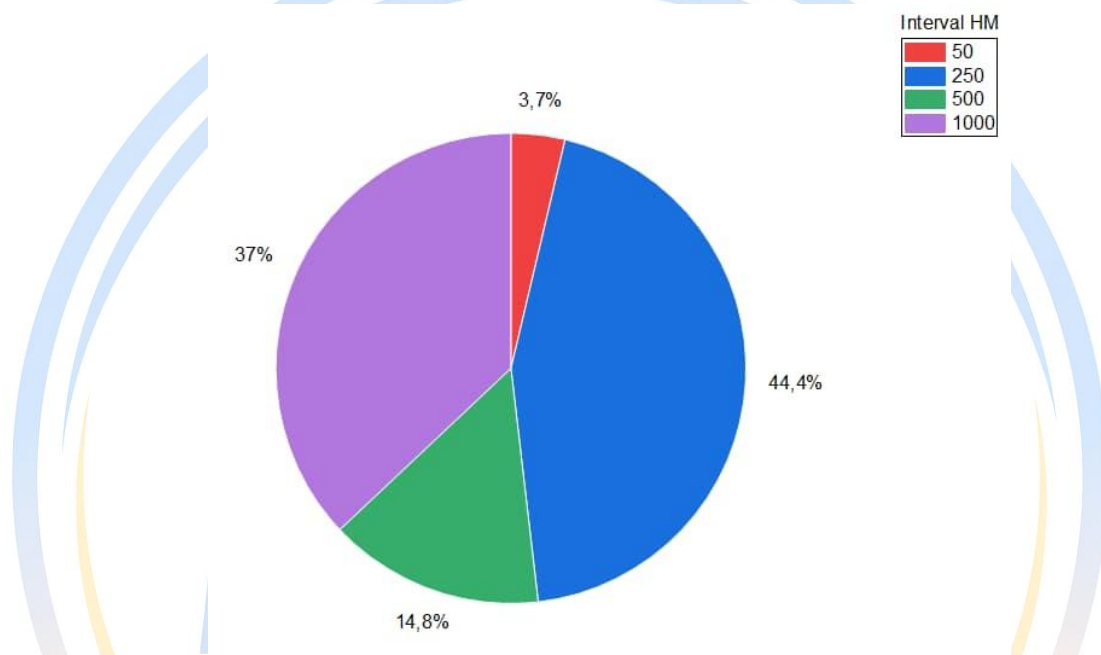
Pada interval 1000 HM, aktivitas maintenance bersifat komprehensif dengan dominasi pada penggantian fluida, pembersihan sistem, dan inspeksi komponen kritis. Kegiatan utama meliputi penggantian oli pada power train dan final drive, pembersihan strainer, pemeriksaan damper case, serta pelumasan universal joint, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6. Aktivitas ini menunjukkan bahwa sekitar 60–70% pekerjaan berfokus pada sistem transmisi dan pelumasan, yang berperan penting dalam mengendalikan kontaminasi dan menjaga performa unit [18]. Selain itu, dilakukan inspeksi turbocharger, pengecekan baut mounting ROPS, penggantian corrosion resistor cartridge, serta pembersihan breather. Dengan demikian, interval 1000 HM dikategorikan sebagai tahap major preventive maintenance, yang bertujuan menjaga keandalan dan mencegah kegagalan sistem pada unit bulldozer [19].



Gambar 6. Periodic Maintenance 1000 HM

Dengan demikian, interval 1000 HM dikategorikan sebagai major preventive maintenance, yang berfungsi sebagai tahap evaluasi dan pemulihan kondisi sistem secara menyeluruh untuk menjaga keandalan serta efisiensi operasional unit.

Secara keseluruhan, distribusi aktivitas periodic maintenance menunjukkan pola yang terstruktur namun tidak merata, sebagaimana terlihat pada grafik lingkaran. Interval 50 HM hanya menyumbang sekitar 3,7%, yang menunjukkan bahwa pada tahap awal operasi maintenance difokuskan pada pengendalian kontaminasi bahan bakar. Pada 250 HM ($\pm 44,4\%$), terjadi peningkatan signifikan karena aktivitas didominasi oleh inspeksi, pelumasan, dan pengecekan sistem pendukung. Selanjutnya, interval 500 HM ($\pm 14,8\%$) difokuskan pada penggantian filter dan perawatan sistem engine untuk menjaga kualitas pelumasan. Sementara itu, interval 1000 HM ($\pm 37,0\%$) menunjukkan aktivitas maintenance yang lebih komprehensif melalui penggantian fluida dan inspeksi komponen kritis sebagai upaya menjaga performa unit secara berkelanjutan.



Gambar 7. Proporsi Aktivitas Maintenance

Porsi terbesar terdapat pada interval 250 HM ($\pm 44,4\%$), yang menunjukkan bahwa pada fase ini maintenance difokuskan pada inspeksi rutin, pelumasan, serta pengecekan sistem pendukung seperti power train, hydraulic system, brake system, dan fuel system. Tingginya proporsi aktivitas pada interval ini menunjukkan pentingnya tindakan preventif sejak tahap operasi menengah untuk mendeteksi indikasi awal degradasi komponen dan menjaga kestabilan performa unit. Sementara itu, interval 1000 HM ($\pm 37,0\%$) menunjukkan aktivitas maintenance yang tetap tinggi dan bersifat lebih komprehensif. Pada tahap ini, unit telah mencapai siklus operasi lanjutan sehingga diperlukan penggantian fluida, pembersihan sistem, serta inspeksi komponen kritis seperti power train, final drive, turbocharger, dan ROPS. Kondisi ini menegaskan bahwa interval 1000 HM merupakan tahap major preventive maintenance, yang berfungsi sebagai evaluasi menyeluruh untuk mencegah kegagalan sistem. Pada interval 500 HM ($\pm 14,8\%$), maintenance difokuskan pada penggantian filter dan perawatan sistem engine untuk menjaga kualitas pelumasan serta kestabilan suplai bahan bakar. Adapun interval 50 HM ($\pm 3,7\%$) memiliki proporsi paling kecil karena hanya berfokus pada pengurusan air dan endapan fuel tank sebagai langkah awal pengendalian kontaminasi.

Dengan demikian, distribusi ini menunjukkan bahwa periodic maintenance pada bulldozer Komatsu D85ESS-2 bersifat terstruktur dan berbasis kondisi operasi. Efektivitas maintenance sangat bergantung pada keterpaduan setiap interval service dalam menjaga keandalan, efisiensi, dan keberlanjutan operasional unit.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis implementasi periodic service pada bulldozer Komatsu D85ESS-2 di PT United Tractors, Cabang Sampit, dapat disimpulkan bahwa sistem periodic maintenance memiliki karakteristik terstruktur dan berkelanjutan sesuai peningkatan interval *hours meter* (HM). Distribusi aktivitas maintenance menunjukkan bahwa interval 250 HM (44,4%) menjadi tahap dengan aktivitas tertinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa interval 250 HM berperan sebagai tahap preventive inspection utama, yang difokuskan pada inspeksi rutin, pelumasan, pembersihan, dan pengecekan sistem pendukung untuk mendeteksi indikasi awal degradasi komponen sebelum berkembang menjadi kerusakan yang lebih serius. Tingginya frekuensi aktivitas pada tahap ini dipengaruhi oleh karakteristik operasional bulldozer yang bekerja pada lingkungan abrasif dengan beban kerja tinggi, sehingga memerlukan monitoring kondisi secara intensif.

Sementara itu, interval 1000 HM (37,0%) merupakan tahap major preventive maintenance yang berfokus pada penggantian fluida, pembersihan sistem, dan inspeksi komponen kritis. Interval 50 HM berfungsi sebagai pengendalian kontaminasi awal, sedangkan 500 HM difokuskan pada perawatan sistem engine dan filtrasi. Secara keseluruhan, efektivitas periodic maintenance tidak ditentukan oleh satu interval tertentu, melainkan oleh keterpaduan seluruh tahapan service. Penerapan maintenance berbasis *hours meter* terbukti mendukung peningkatan keandalan, efisiensi operasional, serta umur pakai komponen pada unit bulldozer Komatsu D85ESS-2.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT United Tractors, Tbk., Site Sampit, Kalimantan Tengah atas kesempatan dan dukungan yang diberikan dalam pelaksanaan penelitian ini. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada para supervisor lapangan dan teknisi yang telah membantu dalam proses pengumpulan data serta observasi kegiatan maintenance.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Febrianto, A., Suef, M., & Hakim, M. S. (2024). Development Study of Cost of Ownership Model in Heavy Equipment Business in Indonesia. *Evolutionary Studies In Imaginative Culture*, 836-847.
- [2] Armas, R. F., Aziz, M. H., & Faisal, M. (2025, October). Optimalisasi Kinerja Bulldozer D85ESS-2 melalui Analisis Troubleshooting Engine Low Power. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*.
- [3] David, M. D., Llanto, P. K., Mañalac, S. S., Martin, A., Salacup, A. J., Bulanan, E., & Soriano, M. E. (2025). Analysis of System Loss Reduction through Recovery Preventive Maintenance (RPM) of kWh Meter Connections, PELCO I. *Gomez and Bulanan, E. and Soriano, ME, Analysis of System Loss Reduction through Recovery Preventive Maintenance (RPM) of kWh Meter Connections, PELCO I (April 03, 2025)*.
- [4] Jardine, A. K., Lin, D., & Banjevic, D. (2006). A review on machinery diagnostics and prognostics implementing condition-based maintenance. *Mechanical systems and signal processing*, 20(7), 1483-1510.
- [5] Mobley, R. K. (2002). *An introduction to predictive maintenance*. Elsevier.
- [6] Orošnjak, M., Jocanović, M., & Karanović, V. (2020). Applying contamination control for improved prognostics and health management of hydraulic systems. In *Advances in Asset Management and Condition Monitoring: COMADEM 2019* (pp. 583-596). Cham: Springer International Publishing.

- [7] Purwono, H. (2025). Development of a Special Tool for Prefilter Glass Removal on Excavator PC400-8. *DINAMIS*, 13(2).
- [8] Purwono, H., Rasma, R. F. A., Ramadhan, M. I., & Ramadhan, A. (2023). Analisa Kebocoran Oli Pada Penggerak Akhir Unit Bulldozer Komatsu D85ESS-2. *Suara Teknik-Journal*, 14(1).
- [9] Armas, R. F., Purwono, H., Junaedi, T., Alfauzi, A., & Santosa, L. F. (2024). Development of a Special Service Tool for Hydraulic Piston Maintenance on Excavator PC 210-10M0. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 18(2), 121-128.
- [10] Tkáč, Z., Čorňák, Š., Kosiba, J., Janoušková, R., Michalides, M., Vozárová, V., & Csillag, J. (2021). Investigation of degradation of ecological hydraulic fluid. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science*, 235(24), 7925-7933.
- [11] Rusaily, A. W., Haryadi, G. D., & Haryanto, I. (2024). ANALISIS PENENTUAN SCHEDULE OF MAINTNANCE PADA KOMPONEN KRITIS DUMP TRUCK KAPASITAS 60 TON MENGGUNAKAN PROBABILITY PLOT. *JURNAL TEKNIK MESIN*, 12(2), 55-60.
- [12] Puspa, S. D., Sukarnoto, T., Tantra, D. N., Pujiastuti, C. E., & Leo, J. A. (2025). Analysis of Preventive Maintenance on Heavy Dump Suspension Using Reliability-Centered Maintenance Method. *Jurnal Teknik*, 23(1), 29-41.
- [13] Armas, R. F., Aziz, M. H., & Faisal, M. (2025, October). Optimalisasi Kinerja Bulldozer D85ESS-2 melalui Analisis Troubleshooting Engine Low Power. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*.
- [14] Komatsu Ltd. (2014). *Parts book Komatsu D855ESS - 2 Bulldozer* (pp. 1–369). Komatsu.
- [15] Komatsu Ltd. (2005). *Operation, maintenance & manual Komatsu D855ESS - 2 Bulldozer* (pp. 1–258). Komatsu Japan.
- [16] Komatsu Ltd. (2002). *Shop manual Komatsu D855ESS - 2 Bulldozer* (pp. 1–584). Komatsu Japan.
- [17] Ghomghaleh, A., Khaloukakaie, R., Ataei, M., Barabadi, A., Nouri Qarahasanlou, A., Rahmani, O., & Beiranvand Pour, A. (2020). Prediction of remaining useful life (RUL) of Komatsu excavator under reliability analysis in the Weibull-frailty model. *Plos one*, 15(7), e0236128.
- [18] Gunawan, B. S., Finahari, N., & Farid, A. (2024). Studi kasus pemanfaatan schedule dan predictive maintenance untuk menentukan standard lifetime engine excavator Komatsu PC2000-8. *SINTA Journal (Science, Technology, and Agricultural)*, 5(2).
- [19] Mishra, S. K., Goyal, N. K., & Mukherjee, A. (2023). Reliability analysis and life cycle cost optimization of hydraulic excavator. *Journal of Reliability and Statistical Studies*, 297-328.