



Analisis *Troubleshooting External Leak* Pada Komponen *Differential* Komatsu HD785-7 (Studi Kasus: PT BUMA BRC)

Yudi Kurniawan^{1*}, Ali Abrar¹, Subur Mulyanto¹, Rian Suryadi¹, Agung Dwi Nugroho²

¹Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Balikpapan, Jl. Soekarno Hatta Km. 8, Balikpapan, 76129

²Jurusan Teknik Mesin, Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, 78124

*yudi.kurniawan@poltekba.ac.id

Diterima: 02 10 2025

Direvisi: 10 10 2025

Disetujui: 13 10 2025

ABSTRAK

Penelitian ini berjudul “Analisis *External Leak* pada komponen *Differential* HD785-7 di PT BUMA (BRC)”, yang bertujuan untuk mengetahui penyebab terjadinya *external leak* pada komponen *differential* Komatsu HD785-7 dan mengetahui tindakan yang tepat untuk mencegah terjadinya *external leak*. Metode analisis yang digunakan meliputi analisis visual, analisis *trend*, *dimension inspection*, dan perbandingan dengan *standard* pabrik. Berdasarkan hasil analisis *trend*, terjadi 14 kali kejadian kebocoran eksternal pada *differential* diseluruh *job site* PT BUMA. Hasil analisis visual, ditemukan kebocoran pada *seal oil*. Hasil *dimension inspection* pada komponen *coupling differential*, ditemukan bahwa *coupling* mengalami keausan di bagian sisi *distance coupling* dan tidak terdapat pengukuran dimensi *coupling* terhadap ukuran *standard* dari pabrik di QA sheet BRC. Dari penelitian ini menunjukkan bahwa penyebab terjadinya *external leak*, karena keausan dari bagian *coupling differential* yang diakibatkan pemakaian berulang / *part reuse* yang dilakukan secara berkelanjutan.

Kata kunci: *External Leak, Differential, HD785-7, kebocoran seal oil, coupling*

ABSTRACT

This research is titled “Analysis of External Leak on the Differential Component of the HD785-7 at PT BUMA (BRC)”, which aims to identify the causes of external leaks in the Komatsu HD785-7 differential component and determine the appropriate actions to prevent such leaks. The analysis methods used include visual inspection, trend analysis, dimension inspection, and comparison with factory standards. Based on the trend analysis, there were 14 occurrences of external leaks in the differential across all PT BUMA job sites. The visual inspection revealed leaks in the oil seal. The dimension inspection of the differential coupling component showed that the coupling experienced wear on the side of the coupling distance, and there were no dimension measurements of the coupling against the factory's standard size in the BRC QA sheet. The results of this study indicate that the cause of the external leaks is due to the wear of the differential coupling, caused by repeated use / part reuse carried out continuously.

Keywords: *External Leak, Differential, HD785-7, seal oil leaks, coupling*

PENDAHULUAN

PT BUMA (Bukit Makmur Mandiri Utama) telah menjadi salah satu kontraktor tambang batu bara terbesar di Indonesia. Dalam hal peningkatan produktivitasnya, BUMA memiliki strategi berupa pemilihan alat berat yang handal dan Tangguh. Hal ini ditunjukkan dalam pemilihan beberapa alat berat handal tertentu guna mendukung kegiatan operasional dan pencapaian target produksi di semua *Job Site* PT BUMA, yaitu unit Komatsu HD785-7 yang jumlahnya mencapai 392 unit. Unit HD atau *off highway dump truck* sendiri merupakan alat berat jenis truk yang berfungsi untuk memindahkan material seperti tanah, hasil tambang, hingga bebatuan di area pertambangan [1]. Sebagai salah satu upaya menunjang ketersediaan komponen alat berat, PT BUMA mendirikan *Remanufacture job site BRC (BUMA Rebuild Center)* pada tahun 2017 yang berpusat di kota Balikpapan. BRC membantu penghematan biaya pembelian komponen bagi PT BUMA hingga rata-rata 45% di setiap tahunnya. BRC disini berperan penting dalam mendukung efisiensi operasional dan pemeliharaan asset. Namun dalam proses produksinya, BRC sendiri memiliki komponen yang mengalami *fail* atau *redo*. *Fail* atau *redo* disini berarti adanya kegagalan terhadap mesin atau komponen [2, 3]. Salah satu *redo* yang terjadi di BRC ini yaitu pada komponen *differential Komatsu HD785-7*.

Dalam sejumlah penelitian, penyebab terjadinya *redo* pada komponen *differential* disebabkan oleh sejumlah faktor. Seperti adanya *scratch* pada *thrust washer* yang disebabkan kerusakan pada *pinion gear* [4]. Kerusakan *pinion gear* ini berupa keausan yang diakibat adanya gram-gram pada *oil differential* karena kerusakan *case differential* yang bersirkulasi dalam sistem pelumasan di dalamnya. Keausan yang terjadi pada *case differential lock* disebabkan karena pergerakan dari *axial sleeve pinion gear* menerima benturan secara terus menerus yang berkepanjangan, sehingga *backlash gear* yang besar mengakibatkan keausan pada dinding [3, 5]. Untuk menghindari hal ini, maka dilakukan inspeksi harian atau *daily check* hingga inspeksi mingguan atau *weekly check* hingga pemeriksaan kualitas dan kuantitas pelumasan *differential* sebelum pengoperasian agar kondisi unit selalu prima [6].

Mokosandip, dkk, 2024 melakukan penelitian tentang kerusakan *differential* unit Wheel Loader Liugong 855N. Kerusakan yang terjadi pada bagian *pinion gear*, sehingga menyebabkan penurunan performa alat, peningkatan biaya perawatan, dan bahkan penghentian operasi sementara, yang tentu saja merugikan perusahaan. Hasil penelitian mengidentifikasi bahwa kesalahan perawatan preventif maintenance pada interval 1250 H dan 1500 H merupakan penyebab utama kerusakan. Perbaikan dilakukan dengan penggantian komponen *pinion gear* [7].

Supriyatna dan Muttaekid, 2021 melakukan penelitian tentang kerusakan *differential* pada unit Hido 260 FM. Pada kasus ini menemukan kerusakan pada *gear pinion* yang mengalami keausan. Sehingga membuat unit tidak bisa berjalan. Hal ini dikarenakan unit beroperasi dengan muatan yang *over* dan proses pemindahan kecepatan yang kasar [8]. Faktor lain penyebab kerusakan *differential* juga disebabkan oleh penurunan kualitas oli yang digunakan pada komponen *differential* itu sendiri [9] [10]. Menurut Harfi dkk dalam penelitiannya, adanya peningkatan beban kerja yang signifikan akan menyebabkan keausan pada komponen *differential* akan terjadi dengan cepat pula. Demikian, kontaminasi pada oli menjadi lebih besar, khususnya untuk kandungan besi (Fe). Penelitian lain yang dilakukan Gilang dkk mengenai kebocoran sistem rem pada hidrolik mobil. Kebocoran ini sangat mempengaruhi kinerja suatu unit, khususnya pada unit alat-alat berat yang beroperasi di pertambangan. Sehingga, penting untuk melakukan Tindakan preventif atas kebocoran pada sistem hidrolik dengan melakukan perawatan unit berkala dan tepat waktu [11].

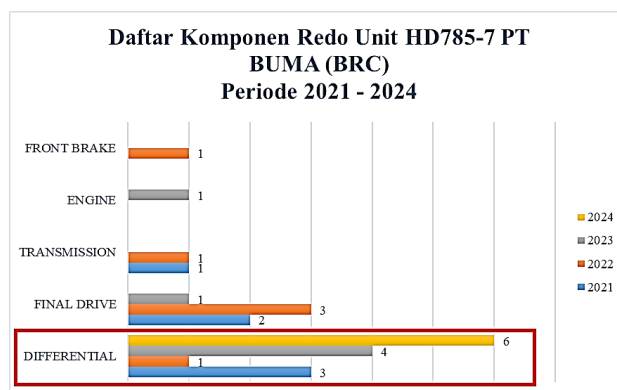
Volume 03 No. 01, bulan Januari, tahun 2026

DOI: <https://doi.org/10.32487/jab.v3i1.45>



Disebarluaskan di bawah lisensi CC BY-NC 4.0

Kerusakan komponen *differential* ini tidak hanya terbatas pada faktor di atas tersebut. Dalam penelitian ini, terdapat temuan bahwa penyebab redo komponen *differential* disebabkan karena terjadinya *external leak* atau kebocoran eksternal. Tercatat dari periode tahun 2021 sampai tahun 2024, komponen *differential* menjadi penyumbang tertinggi terjadinya *redo* yang disebabkan oleh *external leak*, dengan total keseluruhan 14 komponen. Gambar 1 menunjukkan total komponen *redo* pada unit *Komatsu HD785-* di BRC.



Gambar 1. Daftar komponen *redo* unit HD785-7 di BRC

External Leak pada sistem hidrolik ini dapat terjadi Ketika fluida hidrolik (cairan atau minyak) bocor dan keluar dari sistem yang kemudian menyebabkan kehilangan tekanan dan efisiensi. Sejumlah faktor yang menyebabkan terjadinya kebocoran eksternal ini yaitu kerusakan pada *seal o-ring*, keausan pada komponen, tekanan sistem yang terlalu tinggi, kualitas fluida yang digunakan kurang baik atau bahkan buruk, pemasangan komponen yang tidak tepat, hingga akibat kegagalan dari komponen itu sendiri [12]. Berangkat dari permasalahan kebocoran eksternal tersebut di atas, maka diperlukan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai analisis kebocoran eksternal yang terjadi pada komponen *differential* HD-785-7 di PT BUMA BRC untuk mengetahui apa penyebab kebocoran eksternal pada komponen *Differential Komatsu HD785-7* dan *improvement* apa yang dapat dilakukan untuk mengurangi redo pada komponen *Differential* tersebut.

Kontribusi ilmiah dari penelitian ini adalah memberikan model analitik terstruktur berbasis 8 *step troubleshooting* untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan akar masalah *external leak* pada komponen kritis alat berat tipe *off-highway*, khususnya *Differential Komatsu HD785-7*. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya menyajikan solusi spesifik di lapangan, tetapi juga menawarkan kerangka kerja metodologis yang dapat direplikasi dan diadopsi dalam manajemen *preventive* dan *corrective maintenance* untuk mengurangi *redo* dan meningkatkan efisiensi operasional pada berbagai jenis alat berat di industri pertambangan [6, 13].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berlangsung di area *workshop rebuild center* di PT BUMA BRC, Balikpapan, Kalimantan Timur. Proses pengumpulan data menggunakan metode observasi terhadap kondisi *differential* yang mengalami kebocoran eksternal kondisi unit, serta identifikasi terhadap *inner parts* komponen *differential* dengan menggunakan metode pengukuran dan pengujian. Pengumpulan data juga dilakukan dengan metode dokumentasi yang terdiri dari foto komponen *differential* yang mengalami kebocoran. Disamping itu juga, data-data berupa *Technical Information Report (TIR)*, *check sheet*

assembly komponen *differential* juga menjadi sumber data tambahan yang digunakan peneliti untuk memperkaya analisa.

Data yang diperoleh selanjutnya dibandingkan dengan standar yang ada pada *shop manual* ataupun *guidance troubleshooting*. Data-data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan *8 step troubleshooting*, mulai dari *troubleshooting chart*, *possibilities cause*, *observe diagnostic*, *collect data*, *analysis*, *suspected cause*, *conclusion*, dan *action to improvement*. Tujuannya yaitu untuk menemukan faktor-faktor penyebab permasalahan dalam penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut data komponen *differential* Komatsu HD785-7 yang mengalami kebocoran *external leak* di PT BUMA BRC. Tabel 1 menunjukkan data total 226 komponen *differential* yang sudah diproduksi oleh BRC dari tahun 2017 hingga 2024. *Differential* yang saat ini *running* di unit terdapat 194 komponen dan tidak ada *issue* kebocoran. 18 komponen yang terjadi kebocoran tetapi dilakukan *treatment/perbaikan* hanya di site dan ada 14 komponen yang bocor dan telah di kembalikan ke BRC. Dari 14 komponen, 1 *differential* dijadikan *sample* dan selanjutnya dilakukan investigasi. Detail unit dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Data *differential leaks*

Model Unit	Component	Status	Qty	Avg. of life time
Komatsu HD785-7	Differential	Still Running on Unit	194	70%
		Leaks & Treatment at site	18	75%
		Leaks & return to BRC	14	103%
		Grand Total	226	73%

Tabel 2. Sampel *differential* yang dilakukan investigasi

Date	Comp. Name	Unit Model	Code Unit	Hrs	Life Time % (16.000 Hours)	Site	Date Production	Finding
16-Aug-2024	Differential	HD785-7	HDKM78248	3884	24%	LAT	11-Sep-2022	Coupling Worn sehingga axial play terlalu tinggi

Analisis Permasalahan

Dalam melakukan analisis permasalahan kebocoran eksternal pada komponen *differential* unit HD785-7 digunakan metode *8 step troubleshooting*, sebagai berikut:

1. Troubleshooting Chart

Berdasarkan permasalahan yang ada pada komponen *differential* yang mengalami *external leak*, Kemudian dilakukan pendataan mengenai *differential* yang *leaking* pada Gambar 2.



Gambar 2. Differential HD785-7 yang mengalami kebocoran

2. Possibility Cause

Berdasarkan komponen *differential* yang mengalami kebocoran, kemungkinan penyebab dari masalah tersebut adalah:

- Ada kesalahan pada saat *adjustment preload*
- *Miss install seal*
- Abnormal *vibration* pada *propeller shaft transmission* di unit
- *Material fatigue* pada *seal oil*
- Dimensi *coupling differential out of spec*

3. Observe and Diagnostic

Berikut observasi yang dilakukan berdasarkan kemungkinan penyebab masalah yang ada:

a. Memeriksa apakah terdapat kesalahan pada saat *adjustment preload*?

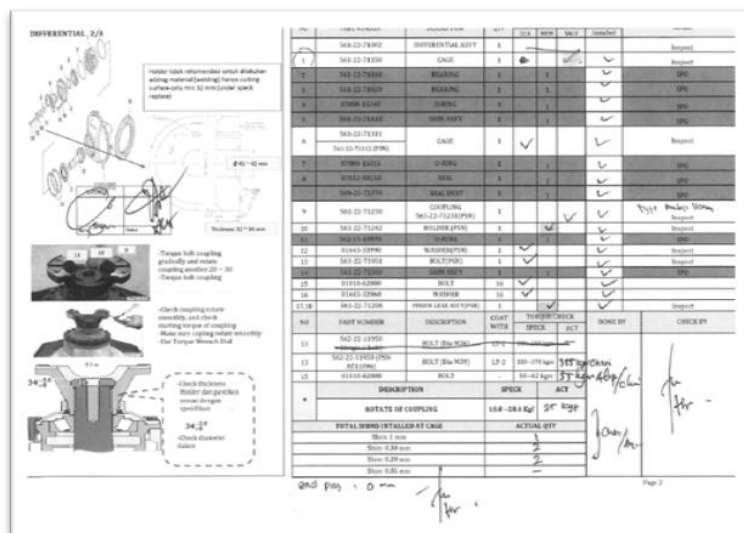
Ditunjukkan pada Gambar 3 tidak ditemukan adanya kesalahan pada saat *preload* dan telah di validasi oleh tim QC (*quality control*).

UB PACKAGE :		CRITICAL STEP ASSEMBLE PROSES CHECK :		Prod	QC
- TI FAILURE		1. Adjustment Preload Bearing pinion (Check rotation)	☒	☒	
- RECEIVING INSPECTION CHECK SHEET		2. Adjustment Preload bearing Spider and housing spider	☒	☒	
- DISASSEMBLY WORKSHEET		3. Adjusting TIR and Backlash Bevel Gear	☒	☒	
- ASSEMBLY WORKSHEET		4. Final Check Plug for CC	☒	☒	
- ASSEMBLY CHECKSHEET		5. Make sure the rotating coupling rotates 2 times, After compeling Adjustment process (Preload pinion, Backlash & Tooth contact)	☒	☒	
- FINAL INSPECTION CHECK SHEET					
START DISASSEMBLY : 11 Oktober 2024		START ASSEMBLY : 20/12/24			
FINISH DISASSEMBLY : 11.10.24		FINISH ASSEMBLY : 26/12/2024			

Gambar 3. Report adjustment preload differential

b. Memeriksa apakah ada *miss install seal*?

Ditunjukkan pada Gambar 4. tidak terjadi kesalahan pada saat proses instalasi *seal*.



Gambar 4. Quality assessment installation inner part differential

- c. Memeriksa apakah terjadi *abnormal vibration* pada *propeller shaft transmission* di unit? Ditunjukkan pada Gambar 5 tidak adanya *abnormal vibration* pada *propeller shaft transmission* pada *report breakdown unit* di site.

Equipment	BD Date	BDDuration	Description
HDKM78260	04.03.2024	0.15	RETORQUE TIRE
HDKM78260	04.03.2024	3.71	BACKLOG TIRE #6
HDKM78260	06.03.2024	1.06	HOSE AFTERCOOLER LEAKS, LOW POWER
HDKM78260	14.03.2024	0.09	LEAK OIL DEFERENTIAL / LOKASI PS SAKA
HDKM78260	15.03.2024	10.82	STABILIZER BELAKANG SEBELAH KIRI PATAH /
HDKM78260	05.04.2024	2.59	CABIN OBLAK, SUSPENSI KERAS / LOKASI PS
HDKM78260	15.04.2024	0.67	KEBOCORAN DEFERANTIAL / LOKASI PS LEHMA
HDKM78260	19.04.2024	8.52	KEBOCORAN DIFFERENTIAL
HDKM78260	25.04.2024	8.09	AC HOT / LOKASI PS LEHMAN / HM 64408.8
HDKM78260	28.04.2024	7.03	OIL DEFERENTIAL LEAK / LOKASI PS SAKA
HDKM78260	30.04.2024	2.20	ERROR 03 KELUAR ASAP HITAM / LOKASI PS
HDKM78260	30.04.2024	2.59	HOSE BREAK BOCOR & FILTER BOCOR / LOKASI
HDKM78260	04.04.2024	3.93	SCH_RESEAL INPUT DIFF
HDKM78260	01.03.2024	10.37	PS-1000 PERIODICAL SERVICE HDKM78260
HDKM78260	16.03.2024	12.92	REPLACE RADIUS ROD, REPLACE REAR SUSPE
HDKM78260	12.04.2024	10.33	PS-500 PERIODICAL SERVICE HDKM78260
HDKM78260	30.04.2024	2.62	HOSE BREAK BOCOR & FILTER BOCOR / LOKASI

Gambar 5. Historical breakdown atas unit HD785-7

- d. Memeriksa apakah *material fatigue* pada *seal oil*? *Seal oil* yang digunakan oleh BRC adalah *seal original* dari *Komatsu* dan bukan part *PSN*. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Seal oil differential HD785-7

- e. Memeriksa apakah dimensi *coupling differential out of spec*?

Hasil dari inspeksi dan investigasi yang dilakukan di *workshop*, ditemukan *coupling differential* mengalami keausan.

4. Collect Data

Untuk mengetahui kemungkinan penyebab *trouble* yang terjadi, maka diperlukan data yang didapat dari hasil observasi:

- a. Kondisi *differential* saat diterima di *workshop* pada Gambar 7 yang akan dilakukan proses *disassembly* untuk mengetahui kebocoran.



Gambar 7. *Differential HD785-7*

- b. Dari hasil *measurement* komponen *coupling*, terjadi keausan yang tidak rata di 1 sisi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8. Berdasarkan hasil Analisa, hal ini diakibatkan oleh proses *end play* yang terlalu besar sehingga terjadi pergerakan *coupling* terhadap *holder & inner ring bearing* yang selanjutnya menyebabkan keausan.



Gambar 8. Keausan pada *coupling differential*

Distance C	1	2	3
Distance D	1	2	3
	37,460	37,450	37,450
Distance E	1	2	3
	140,190	140,200	140,180
Depth H	1	2	3
	13,22	13,22	13,28
WIDTH I	1	2	3
	28,65	28,67	28,64

Gambar 9. Standar ukuran *coupling differential*

Gambar 9 menunjukkan ukuran standar dari *coupling differential* yang digunakan sebagai acuan dalam pengukuran tingkat keausan. Hasil pengukuran *coupling differential* ditunjukkan pada Tabel 3. Tabel 3 menjelaskan hasil pengukuran pada sisi 1 dan 2 mengalami keausan, hal ini dikarenakan nilai yang diperoleh melebihi standard.

Tabel 3. Hasil pengukuran *coupling differential* berdasarkan Gambar 9.

Sisi Pengukuran	Result (mm)	Standard Distance (mm)	Remark
Sisi 1	138,16	139,800-140,200	Aus
Sisi 2	139,36	139,800-140,200	Aus
Sisi 3	140,06	139,800-140,200	Normal
Sisi 4	140,06	139,800-140,200	Normal

Tabel 4. *Standard end play coupling differential* HD785-7

	DESCRIPTION	STANDARD
*	END PLAY COUPLING	0 mm

5. Analysis

Setelah dilakukan tahap pengumpulan data yang berupa pemeriksaan visual dan pengukuran terhadap ukuran *standard coupling differential*, Maka langkah berikutnya yaitu melakukan analisis terhadap data yang terkumpul untuk memecahkan permasalahan *external leak* pada komponen *differential Komatsu* HD785-7. Dari hasil observasi yang dilakukan, ditemukan *coupling* mengalami keausan dan menjadi indikasi penyebab *seal oil* tidak bisa mem-backup dari perubahan dimensi *coupling* tersebut sehingga mengakibatkan terjadinya *external leak*.

6. Suspected cause

Berdasarkan analisis tersebut di atas, *suspected cause* yang menyebabkan kebocoran *external differential* adalah kondisi *coupling* mengalami keausan diakibatkan pemakaian berulang atau *part reuse*.

7. Conclusion

Dari hasil pemeriksaan, dapat ditemukan bahwa kebocoran eksternal pada *differential*

Komatsu HD785-7 disebabkan karena *coupling* mengalami keausan.

8. Action to Improve

Bahwa *root cause* dari permasalahan bocornya *differential* disebabkan oleh *coupling* yang mengalami keausan akibat *end play coupling* yang terlalu besar karena pemakaian yang berulang. Untuk mengatasi agar kasus kebocoran pada *differential* tidak terjadi kembali, maka perlu dilakukan penggantian komponen *coupling* jika hasil dari inspeksi ditemukan dimensi *coupling* sudah melebihi ukuran yang telah ditentukan oleh standard pabrik [14].

Untuk mencegah agar tidak terjadi kembali, maka QA sheet BRC perlu untuk melakukan kaji ulang/revisi terkait pengukuran dimensi *coupling* pada komponen *differential Komatsu HD785-7*. Pada Gambar 11. menunjukkan telah dilakukan revisi terkait QA sheet differential HD785-7 di BRC.

BEFORE

NO	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY	DISASSEMBLY	ASSEMBLY	REMARKS
1	561-22-71002	DIFFERENTIAL ASSY	1			Inspect
2	561-22-71010	BEARING	1			SPD
3	561-22-71020	BEARING	1			SPD
4	07000-53000	O-RING	1			SPD
5	561-22-71010	SEAL ASSY	1			SPD
6	561-22-71011	CAGE	1			Inspect
7	07000-53000	O-RING	1			SPD
8	07000-53000	SEAL	1			SPD
9	561-22-71010	SEAL ASSY	1			SPD
10	561-22-71010	CAGE	1			Inspect
11	561-22-71010	CAGE	1			Inspect
12	01643-33990	WASHER (PSN)	1			Inspect
13	561-22-71010	CAGE	1			Inspect
14	561-22-71010	CAGE	1			Inspect
15	01643-33990	WASHER	16			Inspect
16	01643-33990	WASHER	16			Inspect
17	561-22-71010	CAGE	1			Inspect

AFTER

NO	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY	DISASSEMBLY	ASSEMBLY	REMARKS
1	561-22-71002	DIFFERENTIAL ASSY	1			Inspect
2	561-22-71010	BEARING	1			SPD
3	561-22-71020	BEARING	1			SPD
4	07000-53000	O-RING	1			SPD
5	561-22-71010	SEAL ASSY	1			SPD
6	561-22-71011	CAGE	1			Inspect
7	07000-53000	O-RING	1			SPD
8	07000-53000	SEAL	1			SPD
9	561-22-71010	SEAL ASSY	1			SPD
10	561-22-71010	CAGE	1			Inspect
11	561-22-71010	CAGE	1			Inspect
12	01643-33990	WASHER (PSN)	1			Inspect
13	561-22-71010	CAGE	1			Inspect
14	561-22-71010	CAGE	1			Inspect
15	01643-33990	WASHER	16			Inspect
16	01643-33990	WASHER	16			Inspect
17	561-22-71010	CAGE	1			Inspect

DIFFERENTIAL 2/3

rod tidak terdapat untuk di cek dalam material casting
hanya casting surface only 32 mm

gradually and rotate
coupling another 20 - 30
Torque to coupling

Check coupling rotate
smoothly, and check
wearing torque of coupling
- Make sure coupling rotate smoothly
- Use Torque Wrench that

Holder dan partnya
sepatutnya

34.2°
Check diameter
dalam

DESCRIPTION

ROTATE OF COUPLING

10.0 - 20.4 Kgf

SHIMS INSTALLED AT CAGE

ACTUAL QTY

Shims 1 mm

Shims 0.50 mm

Shims 0.20 mm

Shims 0.05 mm

TOTAL SHIMS

DESCRIPTION

STANDARD

ACT

END PLAY COUPLING

0 mm

Gambar 10. Form QA sheet differential BRC

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan yaitu faktor yang menyebabkan kebocoran eksternal pada *differential Komatsu HD785-7* yaitu terjadinya keausan yang tinggi di komponen *coupling* akibat pemakaian yang berulang dalam jangka yang panjang. Serta diperolehnya temuan lain yaitu tidak dilakukannya pengukuran secara mendetail pada komponen *coupling differential* sesuai ukuran standar yang telah ditentukan sehingga terjadinya proses pemakaian yang berulang atau *part reuse continue* terus dilakukan. Agar masalah *external leak* pada *differential* tidak terjadi kembali, disarankan melakukan inspeksi pada dimensi *coupling differential* sesuai SOP (139,800-140,200mm) setiap dilakukannya *disassembly differential* dan melakukan penggantian komponen *coupling* pada interval 16.000 jam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Jurusan Teknik Mesin Polteknik Negeri Balikpapan dan PT Bukit Makmur Mandiri Balikpapan Rebuild Center (BRC) yang telah memfasilitasi penelitian dan penulisan artikel ini hingga dapat dipublikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] PT. U. Tractors, "Basic Mechanic Course Product Knowledge & Publication Technical Training Department," 2011.
- [2] Y. Kurniawan, N. Huda, Y. Zulfati Yusrina, S. Mulyanto, and D. Mutawally, "Analisis Penyebab Engine Upnormal High RPM Pada Excavator Komatsu HB 365-1," *Jurnal Alat Berat*, vol. 2, no. 2. pp. 74–80, 2025. doi: 10.32487/jab.v2i2.41.
- [3] PT. U. Tractor, "Basic Mechanic Course Diesel Engine Technical Training Department," 2011.
- [4] Y. Kurniawan, N. Huda, and M. R. F. Pratama, "Rancang Bangun Special Tool Remove Injector Pada Unit Komatsu HD465-7", *SNITT Poltekba*, pp.113-116, P-31, 2023.
- [5] Komatsu, "Shop Manual 125e -5 series," 2002.
- [6] Y. Kurniawan, Arwin, M. Amin, F. Paundara, and S. Rojikin, "Analisis Pengaruh Boost Pressure After Cooler Terhadap Performance Engine MTU 16V4000," *Jurnal Alat Berat*, vol. 1, no. 2. pp. 65–72, 2024.
- [7] S. A. Mokosandip, I. Susanto, and Maryono, "Analisis Kerusakan Differential Unit Wheel Loader Liugong 855N di PT ITSS Kawasan Morowali," *Pros. A/B Semin. Nas. Tek. Mesin Politek. Negeri Jakarta*, pp. 267–277, 2024.
- [8] D. Supriyatna and D. R. Muttaekid, "Analisis Kerusakan Differential Pada Kendaraan HINO 260 FM (SH17) : Studi Kasus di PT. Hudaya Maju Mandiri," *AEEJ: Journal of Automotive Engineering and Vocational Education*, vol. 2, no. 1. pp. 11–20, 2021.
- [9] L. Mardian, "Analisa Penyebab Kerusakan Pada Differential Heavy Duty Truck Hd 785-5," *Sintek*, vol. 10, no. 2, pp. 36–44, 2016.
- [10] Y. Kurniawan, H. Dwimas, I. B. Dharmawan, S. Mulyanto, "Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Rencana Kegiatan Landfill Mining di TPA Manggar Kota Balikpapan.pdf." 2025.
- [11] Y. Kurniawan, Y. V. M. Sumartono, M. A. D. Saputra, "Rancang Bangun Test Leak After Cooler D375-6R Komatsu", *SNITT Poltekba*, pp 117-121, P-32, 2023
- [12] Komatsu, "Operation and Maintenance Manual HD785-7," 2005.
- [13] Komatsu, "Shop Manual PC300," vol. 06, no. 01, pp. 0–1, 2006.
- [14] Komatsu, "Shop Manual HD785-7," 2006.

