

DAFTAR PUSTAKA

- Boetarto. (1994). *Dasar-dasar Otomotif bagi pemula*. Solo: CV ANEKA.
- Buma Binsua. (2023). *CBM -Condition Based Monitoring*.
- Bungin, & Burhan. (2011). *Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Kencana Predana Media Group.
- Caterpillar. (2000). *777D update (AGC) Off-Highway Truck*. Servis Training Meeting Guide 721.
- Christy, N. A. (2022, Juni). Analisis Kerusakan Mesin 3156 B Pada Truck 793 C Berdasarkan Oli Menggunakan Data Keausan Uji Laboratorium Schedule Oil Sampling (SOS) Dengan Metode Failure Mode Effect Analysis (FMEA). *Jurnal Teknik Mesin*, 11(2), 85-92.
- Fuad, Z., & Adi, S. (2021). *Fundamental Power Train*. Depok: PNJ Press.
- Herman Dumatubun, A. A. (2021). Pengaruh Kerusakan Precleaner Terhadap Sistem Pelumasan Pada Excavator CAT Type 349 PT.Trakindo Utama. *Jurnal Teknik AMATA*, 02(2).
- Johannes, N. D. (2021). Analisa Perubahan Sifat Pelumas Terhadap Keausan Dan Performa Engine SAA12v140E-3 Komatsu HD785-7. *Jurnal Material Teknoogi Proses*, 2(1), 6.
- Noor, J. (2017). *Metodologi Penelitian : Skripsi, Tesis, Disertasi dan Karya Ilmiah*. Jakarta: Prenamedia Group.
- Pibisono, A., Suprpto, & Ahya, R. (2020). Analisis Kegagalan Maintenance Unit Produksi Menggunakan Metode FMEA dan FTA di PT. Saptaindra Sejati. *Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri*, 1(2), 1-10.
- PT Bukit Makmur Mandiri Utama. (2012). *Pengenalan Unit dan Komponen CAT 777*. Operation People Development.
- PT Trakindo Utama. (2004). *Fundamental Power Train*. Cileungsi Training Center.
- Siyoto, S., & Sodik, M. A. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Literasi Media Publishing.
- Stamatis, D. (2003). *Failure Mode and Effect Analysis – FMEA from Theory to Execution*. USA: American Society for Quality.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tim penyusun BUMMS Plant Departement. (2002). *BUMMS - Buma Maintenance Management System*.
- Wawolumaja. (2013). *Metode FMEA*. Diambil kembali dari <http://repository.uin-suska.ac.id/2989/3/BAB%20II.pdf>

- Wijarnoko, S. E., Komariah, A., & wibowo, B. (2020, September). Analisis FMEA Pada Unit Dump Truck CAT 777E (Studi Kasus Departemen Maintenance di PT.XYZ). *Jurnal Aplikasi Ilmu Teknik Industri*, 1(2), 11-20.
- Yosani, C. (2006). Teknik Analisis Kualitatif . *Makalah Teknik Analisis II*.



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar *Periodic Service Check Sheet*

PT.BUKIT MAKMUR MANDIRI UTAMA

JOB SITE

BUMA

PSCS

Periodic Service Check Sheet

UNIT NO

27-08-23

SMU

29363

TYPE

250 / 500 / 1000 / 2000 *

DATE

27-08-23

TIME IN

TIME OUT

LOCATION

R4

CATERPILLAR

777E

Lembar servis

Service sheet

No

PASANG 'OUT OF SERVICE TAG', 'DANGER TAG' & 'GANJAL BAY' (UNINSTALL OUT OF SERVICE TAG, DANGER TAGS & WHEEL CHOCKS)

Kompartemen Oil/Oil Compartment		Tindakan/action	SERVICE TYPE			
			250	500	1000	2000
1	Engine	Ganti (Replace)				
2	Front Wheel RH	Ganti (Replace)				
3	Front Wheel LH	Ganti (Replace)				
4	Steering	Ganti (Replace)				
5	Transmission	Ganti (Replace)				
6	Final Drive RH	Ganti (Replace)				
7	Final Drive LH	Ganti (Replace)				
8	Differential	Ganti (Replace)				
9	Hydraulic/Hoist, TC & Brake	Ganti pada PS 4000 jam-Sesuai Kondisi (Replace in PS 4000 Hrs)				

Sample Oil/Oil Sample

Tindakan/action

SERVICE TYPE

250

500

1000

2000

10	Engine	Ambil sampel & periksa level (Take Sample & Check Level)				
11	Front Wheel RH	Ambil sampel & periksa level (Take Sample & Check Level)				
12	Front Wheel LH	Ambil sampel & periksa level (Take Sample & Check Level)				
13	Transmission	Ambil sampel & periksa level (Take Sample & Check Level)				
14	Hydraulic / Hoist	Ambil sampel & periksa level (Take Sample & Check Level)				
15	Steering	Ambil sampel & periksa level (Take Sample & Check Level)				
16	Final Drive RH	Ambil sampel & periksa level (Take Sample & Check Level)				
17	Final Drive LH	Ambil sampel & periksa level (Take Sample & Check Level)				
18	Differential	Ambil sampel & periksa level (Take Sample & Check Level)				

Filter

Tindakan/action

SERVICE TYPE

250

500

1000

2000

19	Engine Oil	Ganti (Replace)				
20	Primary Fuel Filter	Bersihkan dan Ganti jika perlu (Clean & Replace if required)				
21	Secondary Fuel Filter	Ganti (Replace)				
22	Parking Brake Oil	Ganti (Replace)				
23	Steering Pump Case Drain	Ganti (Replace)				
24	Steering Oil	Ganti (Replace)				
25	Torque Converter Oil	Ganti (Replace)				
26	Transmission Oil	Ganti (Replace)				
27	Transmission Magnetic Screen	Bersihkan (Clean up)				
28	Brake Oil Cooler Screen	Bersihkan (Clean up)				
29	Torque Converter Sump Screen	Bersihkan (Clean up)				
30	Hydraulic Screen	Bersihkan (Clean up)				
31	Hydraulic Tank Suction Screen	Bersihkan (Clean up)				
32	Transmission Screen	Bersihkan (Clean up)				

Saringan Pemadaman (Breather)

Tindakan/action

SERVICE TYPE

250

500

1000

2000

33	Air/Hydraulic Cylinder	Bersihkan (Clean up)				
34	Engine Crankcase	Bersihkan (Clean up)				
35	Fuel Tank	Bersihkan (Clean up)				
36	Torque Converter	Ganti (Replace)				
37	Transmission Tank	Ganti (Replace)				
38	Differential & Final Drive	Ganti (Replace)				

Tangki (Tank)

Tindakan/action

SERVICE TYPE

250

500

1000

2000

| 39 | Udara & Bahan Bakar (Air & Fuel Tank) | Buang endapan air (drain water) | | | | |
| 40 | Fuel Tank Cap & Strainer | Bersihkan (Clean up) | | | | |

Lain-lain (Others)

Tindakan/action

SERVICE TYPE

250

500

1000

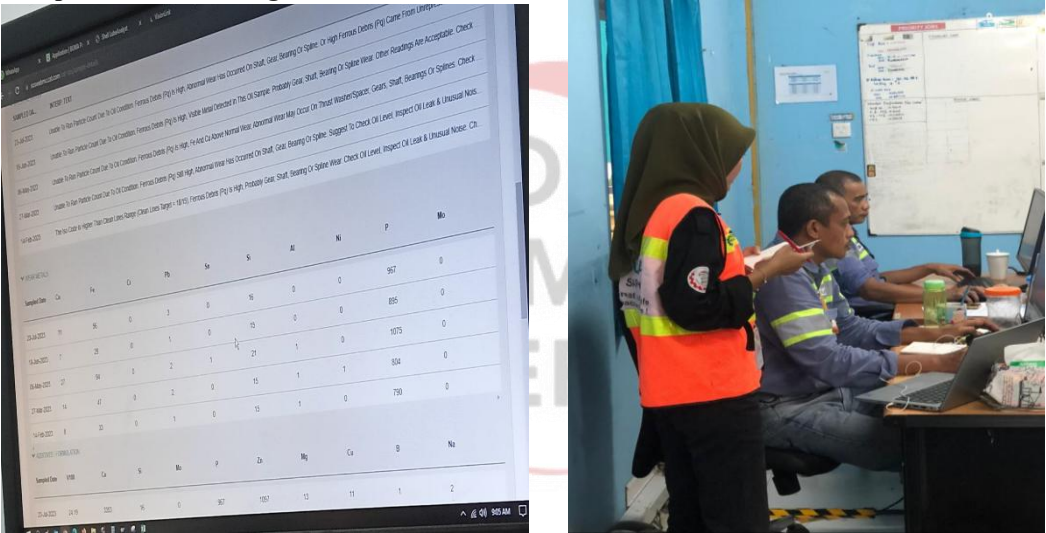
2000

41	Indikator Saringan Udara (Air Filter Indicators)	Set Ulang (reset)				
42	Saringan Udara (Air Filter)	Bersihkan dan Ganti jika perlu (Clean Up & Replace if required)				
43	Air Filter (AC)	Bersihkan dan Ganti jika perlu (Clean Up & Replace if required)				
44	Air Dryer	Ganti (Replace)				
45	Air Radiator (Coolant)	Uji & Peruhkan jika perlu (test & T Ganti (Replace)				
46	% GLYCOL/FREEZE POINT (DF)					
47	MOLYBDATE (MoG)	Hasil (Result)				
48	NITRITE (NO2)					

Lampiran 2 Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Bulan								
		Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Agust
1.	Studi Literatur									
2.	Penyusunan Proposal									
3.	Seminar Proposal									
4.	Pengumpulan Data									
5.	Analisa Data									
6.	Seminar Hasil									

Lampiran 3 Proses Pengambilan Data Penelitian



Lampiran 4 On-Board Monitoring System



PT. TRAKINDO UTAMA - Jl. Jendral Sudirman No.848, Balikpapan 76114, Indonesia

PHONE: +62 542 762810 Ext. 4007, Call Center 1500 228

Email: sos.manager@trakindo.co.id

TRANSMISSION POWER

SHIFT

J21B-52361-0202

LABEL#: B0G56

SHOP JOB NUM : BIN345PL7/181222

SAMPLE SHIP TIME (days) : 10

BUKIT MAKMUR MANDIRI

UTAMA PT.

0G56 - BIN - BUKIT MAKMUR

MANDIRI UTAMA PT.

LOCATION: BIN

REGION: NORTHERN

KALIMANTAN-BALKPAPAN

RECEIVED DATE: 24-Dec-22

BRANCH REC DT: 21-Dec-22

EQUIP NUM: HDCT77199

CAT 777E

Monitor Compartment

The Iso Code Slightly Above Acceptable Clean Lines Range (Clean Lines Target = 1875). Other Readings Are Acceptable. Take Oil Samples At 250 Hour Intervals To Monitor Condition.

Interp By: Zaid Muhandian

Interpreted On: 27-Dec-22

Iso Code Sedikit Di Atas Target Tingkat Kebersihan. (Target Tingkat Kebersihan = 1875). Elemen Lainnya Dalam Batas Normal. Ambil Sampel Oli Pada Interval 250 Jam Untuk Memonitor Kondisi.

SAMPLE INFORMATION				
Sampled Date	17-Dec-22	03-Nov-22	16-Sep-22	05-Aug-22
Sample Id	J21B-52361-0202	J21B-52314-1402	J21B-52267-1822	J21B-52225-3121
Lab Date	27-Dec-22	10-Nov-22	24-Sep-22	13-Aug-22
Meter [Hr]	26756	26152	25547	24923
Comp Meter [Hr]	26756	0	25547	24923
Meter On Fluid	604	1229	624	1107
Fluid Brand	SHELL	SHELL	SHELL	SHELL
Fluid Weight	30	30	30	30
Fluid Type	SPRAX S4 CX	SPRAX S4 CX	SPRAX S4 CX	SPRAX S4 CX
Fluid Change	N	Y	N	Y
Filter Change	U	U	N	U
Make Up Fluid [%]		14		
Total Fluid Added	0	14	0	0

WEAR METAL/CONTAMINANT/ADDITIVES				
	17-Dec-22	03-Nov-22	16-Sep-22	05-Aug-22
ELEMENTS (ppm)				
Cr Chromium	0	0	0	0
Pb Lead	0	0	1	1
Fe Iron	10	15	7	7
Cu Copper	27	1	1	1
Al Aluminum	3	1	1	1
Sn Tin	0	0	0	0
Ni Nickel	0	0	0	0
B Boron	1	3	2	0
K Potassium	0	1	1	0
Na Sodium	1	3	2	1
Si Silicon	9	4	5	4
Ca Calcium	3496	3699	3127	3580
P Phosphorus	902	952	798	916
Zn Zinc	1139	1193	1068	1159
Mg Magnesium	12	12	9	13
Mo Molybdenum	0	1	1	1

OIL CONDITION AND PHYSICAL/CHEMICAL TEST				
	17-Dec-22	03-Nov-22	16-Sep-22	05-Aug-22
VISCOSITY AT 100°C (Centistokes)				
V100 Viscosity at 100 C	10.60	10.92	10.66	10.68
WATER CONTAMINATION				
W Water	N	N	N	N
PARTICLE QUANTIFIER INDEX				
PCI PO Index	4	6	9	1

PARTICLE COUNT AND OTHER ANALYSIS				
	17-Dec-22	03-Nov-22	16-Sep-22	05-Aug-22
PCV PC Visual	-	-	-	-
PARTICLE COUNT (Count/mL)				
5µ 5µ	2567	6243	8529	4028
14µ 14µ	106	650	331	483
ISO6 ISO6	19	20	20	19
ISO14 ISO14	14	17	16	16

45



PT. TRAKINDO UTAMA - Jl. Jendral Sudirman No.848, Balikpapan 76114, Indonesia

PHONE: +62 542 762810 Ext. 4007, Call Center 1500 228

Email: sos.manager@trakindo.co.id



TRANSMISSION POWER

SHIFT

J21B-53172-4322

LABELK: BOC56

SHOP JOB NUM : BIN158PL17

1306/23

SAMPLE SHIP TIME (days) : 9

BUKIT MAKMUR MANDIRI

UTAMA PT.

OC56 - BIN - BUKIT MAKMUR

MANDIRI UTAMA PT.

LOCATION: BIN

REGION: NORTHERN

KALIMANTAN-BALIKPAPAN

RECEIVED DATE: 20-Jun-23

BRANCH REC DT: 15-Jun-23

EQUIP NUM: HDCT77199

CAT 777E

 Monitor Compartment

SERIAL NUMBER: KDP00374

Interpreted On: 21-Jun-23

The Iso Code Higher Than Clean Lines Range. (Cleanliness Targets = 18/15). Other Readings Are Acceptable. Check Oil Level, Breather, Seals/Gaskets Failure. Take Oil Samples At 250 Hour Intervals To Monitor Condition.

Iso Code Lebih Tinggi Dari Target Tingkat Kebersihan. (Target Tingkat Kebersihan = 18/15). Elemen Lainnya Dalam Batas Normal. Periksa Level Oli, Breathers, Kenaikan Seals/Gasket. Ambil Sampel Oli Pada Interval 250 Jam Untuk Memonitor Kondisi.

SAMPLE INFORMATION					OIL CONDITION AND PHYSICAL/CHEMICAL TEST					
! ! ✓ !					For additional sample history, go to: S.O.S WEB					
Sampled Date	12-Jun-23	04-May-23	10-Mar-23	08-Feb-23	12-Jun-2304-May-2310-Mar-2308-Feb-23					
Sample Id	J21B-53172-4322	J21B-53132-4233	J21B-53077-1816	J21B-53046-1702	VISCOSITY AT 100°C (Centistokes)					
Lab Date	21-Jun-23	12-May-23	18-Mar-23	15-Feb-23	V100	Viscosity at 100 C	11.06	11.00	10.97	10.55
Meter (Hr)	29087	28428	27819	27299	WATER CONTAMINATION					
Meter On Fluid	659	1129	520	1147	W	Water	N	N	N	N
Fluid Brand	SHELL	SHELL	SHELL	SHELL	PARTICLE QUANTIFIER INDEX					
Fluid Weight	30	30	30	30	PCI	PC Index	8	5	1	15
Fluid Type	SPIRAX S4 CX	SPIRAX S4 CX	SPIRAX S4 CX	SPIRAX S4 CX	PARTICLE COUNT AND OTHER ANALYSIS					
Fluid Change	Y	Y	N	Y	PCV	PC Visual	-	LOF-NMET	-	-
Filter Change	Y	Y	U	U	PARTICLE COUNT (Count/mL)					
Make Up Fluid (L)	119				6µ	6µ	11861	10221	2083	4059
Total Fluid Added	0	119	0	0	14µ	14µ	150	304	135	410
WEAR METAL/CONTAMINANT/ADDITIVES					ISO6	ISO6	21	21	18	19
ELEMENTS (scm)					ISO14	ISO14	14	15	14	16
Cr	Chromium	0	0	0	0					
Pb	Lead	0	0	1	0					
Fe	Iron	14	15	14	15					
Cu	Copper	18	21	42	75					
Al	Aluminum	3	3	4	4					
Sn	Tin	0	0	0	0					
Ni	Nickel	0	1	0	0					
B	Boron	1	2	1	4					
K	Potassium	1	0	0	0					
Na	Sodium	1	2	0	2					
Si	Silicon	14	13	16	12					
Ca	Calcium	3404	3091	3541	3171					
P	Phosphorus	963	1006	1000	892					
Zn	Zinc	1159	1148	1179	1070					
Mg	Magnesium	12	12	12	10					
Mo	Molybdenum	1	0	0	0					

46



PT. TRAKINDO UTAMA - Kavling Komersial Taman Tekno Blok B No 1,
Sector XI BSD City, Tangerang 15317, Indonesia
PHONE: +62 21 2905 8900 Ext. 2905, Call Center 1500 228
Email: sos.manager@trakindo.co.id



TRANSMISSION POWER

SHIFT

J21A-53306-1202
LABEL#: 0G56
SAMPLE SHIP TIME (days): 10
BUKIT MAKMUR MANDIRI
UTAMA PT.
0G56 - BIN - BUKIT MAKMUR
MANDIRI UTAMA PT.
LOCATION: BIN
REGION: NORTHERN
KALIMANTAN-BALIKPAPAN
RECEIVED DATE: 01-Nov-23
BRANCH REC DT: 28-Oct-23

EQUIP NUM: HDCT77199

SERIAL NUMBER: KDP00374

CAT 777E



Monitor Compartment

Interp By: Wahyu Budhi T
Interpreted On: 03-Nov-23

The Iso Code Slightly Above Acceptable Clean Lines Range (Clean Lines Target = 1815). Cu Still Above Normal, Suspect High Cu Came From Chemical Of The Oil (Cooler Core Leaching). Other Readings Are Acceptable. Suggest To Keep Monitoring Filter For Details. Resample When Hours On Oil Reach 250 Hours.

Iso Code Sedikit Di Atas Target Tingkat Kebersihan. (Target Tingkat Kebersihan = 1815). Elemen Cu Masih Bersda Di Atas Normal, Diduga Tingginya Cu Bersaal Dari Reaksi Kimia Antara Oli Dengan Oli Cooler (Cooler Core Leaching). Elemen Lainnya Normal. Disarankan Untuk Tetap Memonitoring Filter Dari Serpihan Material. Ambil Sampel Kembali Setelah Pemakaian Oli Mencapai 250 Jam.

SAMPLE INFORMATION				
Sampled Date	23-Oct-23	20-Sep-23	19-Aug-23	18-Jul-23
Sample Id	J21A-53306-1202	J21B-53273-3602	J21B-53243-1623	J21B-53207-2618
Lab Date	01-Nov-23	30-Sep-23	31-Aug-23	26-Jul-23
Meter [Hr]	31270	30751	30234	29662
Comp Meter [Hr]	31270			
Meter On Fluid	519	1089	572	1234
Fluid Brand	SHELL	SHELL	SHELL	SHELL
Fluid Weight	30	30	30	30
Fluid Type	SPIRAX S4 CX	SPIRAX S4 CX	SPIRAX S4 CX	SPIRAX S4 CX
Fluid Change	N	Y	N	Y
Filter Change	Y	Y	Y	Y
Make Up Fluid [L]	37	32	5	
Total Fluid Added	37	37	5	0

For additional sample history, go to: S.O.S WEB				
OIL CONDITION AND PHYSICAL/CHEMICAL TEST				
	23-Oct-23	20-Sep-23	19-Aug-23	18-Jul-23
VISCOSITY AT 100°C (Centistokes)				
V100 Viscosity at 100 C	10.95	10.87	10.97	11.26

WATER CONTAMINATION				
W	Water	N	N	N
PARTICLE QUANTIFIER INDEX				
PCI	PQ Index	0	5	3
				301

WEAR METAL/CONTAMINANT/ADDITIVES				
	23-Oct-23	20-Sep-23	19-Aug-23	18-Jul-23
ELEMENTS (ppm)				
Cr Chromium	0	0	0	0
Pb Lead	0	0	3	1
Fe Iron	8	14	14	18
Cu Copper	72	94	16	18
Al Aluminum	3	3	3	3
Sn Tin	0	0	0	0
Ni Nickel	0	0	0	0
B Boron	3	1	3	2
K Potassium	1	0	1	0
Na Sodium	1	2	2	0
Si Silicon	11	14	16	13
Ca Calcium	3071	3459	3732	3429
P Phosphorus	776	883	968	901
Zn Zinc	1029	1200	1216	1096
Mg Magnesium	11	11	10	10
Mo Molybdenum	1	0	1	1

PARTICLE COUNT AND OTHER ANALYSIS				
	23-Oct-23	20-Sep-23	19-Aug-23	18-Jul-23
PCV	PC Visual	-	-	-
				LQC-METP
PARTICLE COUNT (Count/mL)				
6µ 6µ	3808	5005	7574	9019
14µ 14µ	429	447	238	730
ISO6 ISO6	19	20	20	20
ISO14 ISO14	16	16	15	17

Trakindo

CAT

PT. TRAKINDO UTAMA - Jl. Jendral Sudirman No.848, Balikpapan 75114, Indonesia

PHONE: +62 542 762810 Ext. 4007, Call Center 1500 228

Email: sos.manager@trakindo.co.id

S.O.S

TRANSMISSION POWER

SHIFT

J21B-53339-0416

LABEL#: B0G56

SHOP JOB NUM : BIN/317/PLT/

24/11/23

SAMPLE SHIP TIME (days) : 12

BUKIT MAKMUR MANDIRI

UTAMA PT.

OG56 - BIN - BUKIT MAKMUR

MANDIRI UTAMA PT.

LOCATION: BIN

REGION: NORTHERN

KALIMANTAN-BALIKPAPAN

RECEIVED DATE: 04-Dec-23

BRANCH REC DT: 29-Nov-23

EQUIP NUM: HDCT77199

CAT 777E

!

Monitor Compartment

Interp By: Veryano Veryano

Interpreted On: 05-Dec-23

The Iso Code Higher Than Clean Limit Range. (Cleanliness Targets = 18/15). Other Readings Are Acceptable. Check Oil Level, Breather, Seal/Gasket Failure. Take Oil Samples At 250 Hour Intervals To Monitor Condition.

Iso Code Lebih Tinggi Dari Target Tingkat Kebersihan. (Target Tingkat Kebersihan = 18/15). Elemen Lainnya Dalam Batas Normal. Periksa Level Oli, Breathers, Kerusakan Seal/Gasket. Ambil Sampel Oli Pada Interval 250 Jam Untuk Memonitor Kondisi.

SAMPLE INFORMATION					For additional sample history, go to: S.O.S WEB					
	23-Nov-23	23-Oct-23	20-Sep-23	19-Aug-23	OIL CONDITION AND PHYSICAL/CHEMICAL TEST					
					23-Nov-23	23-Oct-23	20-Sep-23	19-Aug-23		
Sampled Date	23-Nov-23	23-Oct-23	20-Sep-23	19-Aug-23	VISCOSITY AT 100°C (Centistokes)					
Sample Id	J21B-53339-0416	J21A-53306-1202	J21B-53273-3602	J21B-53243-2623	V100	Viscosity at 100 C	11.06	10.95	10.87	10.97
Lab Date	05-Dec-23	02-Nov-23	30-Sep-23	31-Aug-23	WATER CONTAMINATION					
Meter [Hr]	31775	31170	30751	30234	W	Water	N	N	N	N
Comp Meter [Hr]		31270			PARTICLE QUANTIFIER INDEX					
Meter On Fluid	1024	519	1089	572	PCI	PC Index	8	0	5	3
Fluid Brand	SHELL	SHELL	SHELL	SHELL	PARTICLE COUNT AND OTHER ANALYSIS					
Fluid Weight	30	30	30	30			23-Nov-23	23-Oct-23	20-Sep-23	19-Aug-23
Fluid Type	SPIRAX S4 CX	SPIRAX S4 CX	SPIRAX S4 CX	SPIRAX S4 CX	PCV	PC Visual	LQF-NIMET	-	-	-
Fluid Change	Y	N	Y	N	PARTICLE COUNT (Count/mL)					
Filter Change	Y	Y	Y	Y	6µ	6µ	14863	3808	5005	7574
Make Up Fluid [%]		37	32	5	14µ	14µ	928	429	447	238
Total Fluid Added	37	37	37	5	ISO6	ISO6	21	19	20	20
WEAR METAL/CONTAMINANT/ADDITIVES					ISO14	ISO14	17	16	16	15
	23-Nov-23	23-Oct-23	20-Sep-23	19-Aug-23						
ELEMENTS (ppm)										
Cr Chromium	0	0	0	0						
Pb Lead	0	0	0	3						
Fe Iron	5	8	14	14						
Cu Copper	29	72	94	16						
Al Aluminum	3	3	3	3						
Sn Tin	0	0	0	0						
Ni Nickel	0	0	0	0						
B Boron	2	3	1	3						
K Potassium	0	1	0	1						
Na Sodium	1	1	2	2						
Si Silicon	15	11	14	16						
Ca Calcium	3532	3071	3459	3732						
P Phosphorus	964	776	883	968						
Zn Zinc	1202	1029	1200	1216						
Mg Magnesium	12	11	11	10						
Mo Molybdenum	0	1	0	1						

48



PT. TRAKINDO UTAMA - Jl. Jendral Sudirman No.848, Balikpapan 76114, Indonesia

PHONE: +62 542 762810 Ext. 4007, Call Center 1500 228

Email: sos.manager@trakindo.co.id



TRANSMISSION POWER
SHIFT

J21B-51214-2774
LABEL: B0G56
SHOP JOB NUM: BIN-199-PLT-25-07-20
BUKIT MAKMUR MANDIRI UTAMA PT.
0G56 - BIN - BUKIT MAKMUR MANDIRI UTAMA PT.
REGION: NORTHERN KALIMANTAN-BALIKPAPAN
RECEIVED DATE: 06-Aug-21

EQUIP NUM: HDCT77199
CAT 777E

 **Monitor Compartment**

Interp By: HISTORICAL
Interpreted On: 06-Aug-21

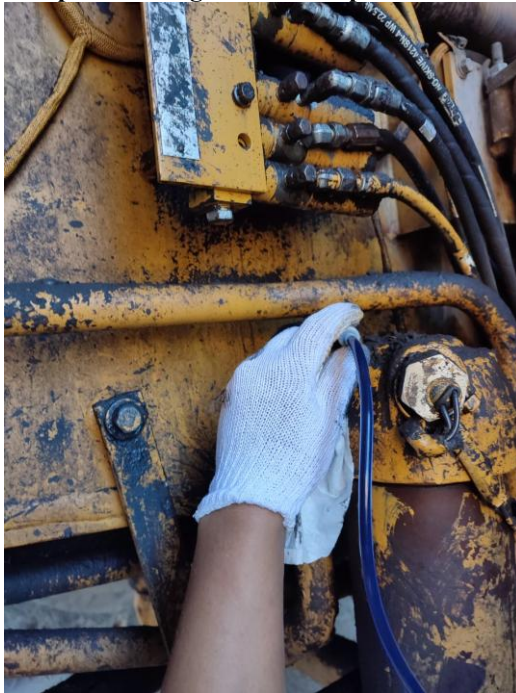
THE ISO CODE SLIGHTLY ABOVE ACCEPTABLE CLEAN LINES RANGE (CLEAN LINES TARGET = 1815). OTHER READINGS ARE ACCEPTABLE. TAKE OIL SAMPLES AT 250 HOUR INTERVALS TO MONITOR CONDITION.

ISO CODE SEDIKIT DI ATAS TARGET TINGKAT KEBERSIHAN (TARGET TINGKAT KEBERSIHAN = 1815). ELEMEN LAINNYA DALAM BATAS NORMAL. AMBIL SAMPEL OLI PADA INTERVAL 250 JAM UNTUK MEMONITOR KONDISI.

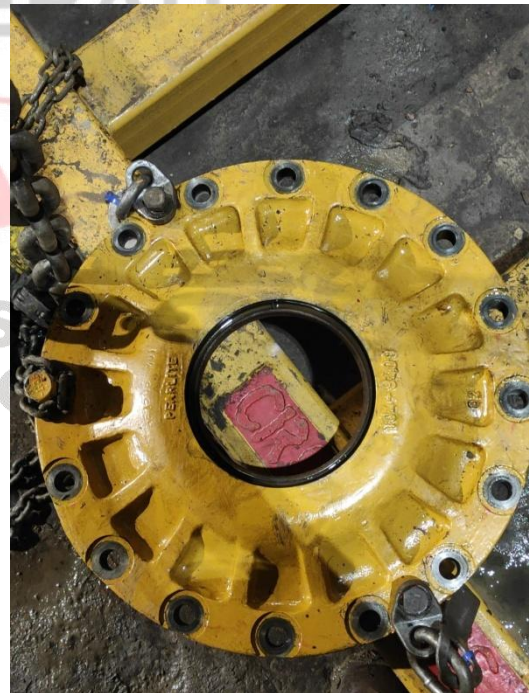
SAMPLE INFORMATION					OIL CONDITION AND PHYSICAL/CHEMICAL TEST					
						25-Jul-21	15-Jun-21	23-Apr-21	10-Mar-21	
Sampled Date	25-Jul-21	15-Jun-21	23-Apr-21	10-Mar-21	For additional sample history, go to: S.O.S WEB					
Sample Id	J21B-51214-2774	J21B-51172-2320	J21B-51118-0281	J21B-51075-0414	VISCOSITY AT 100°C (Centistokes)					
Lab Date	02-Aug-21	21-Jun-21	28-Apr-21	16-Mar-21	V100	Viscosity at 100 C	10.28	10.77	10.43	10.26
Meter [Hr]	19549	18954	18380	17795	WATER CONTAMINATION					
Meter On Fluid	1169	574	1198	613	W	Water	N	N	N	N
Fluid Brand	SHELL	SHELL	SHELL	SHELL	PARTICLE QUANTIFIER INDEX					
Fluid Weight	30	30	30	30	PCI	PC Index	0	6	3	19
Fluid Type	SPIRAX S4 CX	SPIRAX S4 CX	SPIRAX S4 CX	SPIRAX S4 CX	PARTICLE COUNT AND OTHER ANALYSIS					
Fluid Change	Y	N	Y	N	PCV	PC Visual	-	-	-	-
Filter Change	U	U	U	U	PARTICLE COUNT (Count/mL)					
Make Up Fluid [%]		35.00	8.00		6µ	6µ	3747	8436	5121	14340
WEAR METAL/CONTAMINANT/ADDITIVES					14µ	14µ	238	288	210	193
	25-Jul-21	15-Jun-21	23-Apr-21	10-Mar-21	ISO6	ISO6	19	20	20	21
ELEMENTS (ppm)					ISO14	ISO14	15	15	15	15
Cr	Chromium	0	0	0	0					
Pb	Lead	1	1	0	0					
Fe	Iron	16	15	31	19					
Cu	Copper	4	3	3	1					
Al	Aluminum	0	1	1	1					
Sn	Tin	0	0	0	0					
Ni	Nickel	0	0	0	0					
B	Boron	1	1	2	1					
K	Potassium	0	0	0	1					
Na	Sodium	11	9	2	1					
Si	Silicon	8	12	5	5					
Ca	Calcium	3224	4020	3713	3226					
P	Phosphorus	934	1001	894	872					
Zn	Zinc	1085	1173	1103	1073					
Mg	Magnesium	14	12	13	17					
Mo	Molybdenum	1	2	1	0					

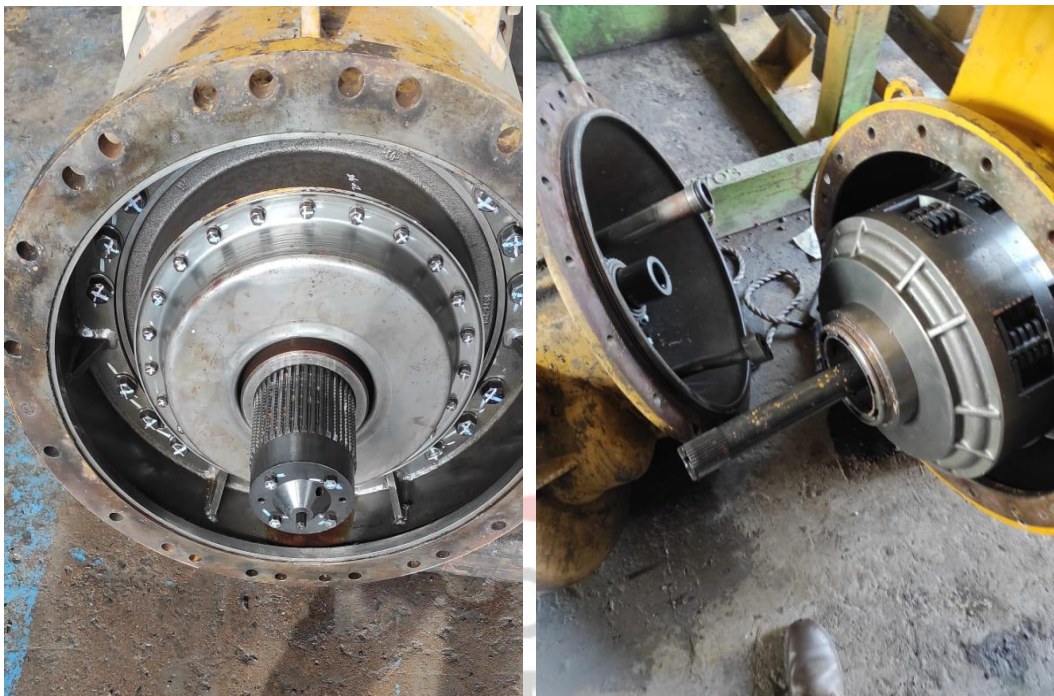
49

Lampiran 6 Pengambilan sampel oli *transmission*



Lampiran 7 Komponen *Inner Part Trasmission*





Lampiran 8 Perhitungan Regresi Linear

Regression Statistics								
Multiple R	0,45809933							
R Square	0,209854996							
Adjusted R Square	0,157178662							
Standard Error	3,987738147							
Observations	17							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	1	63,35151999	63,35151999	3,983857298	0,064425007			
Residual	15	238,530833	15,90205553					
Total	16	301,8823529						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	4,872219017	3,050637847	1,597114853	0,131088184	-1,630061636	11,37449967	-1,630061636	11,37449967
CMU sebagai x	0,000672473	0,000336917	1,995960245	0,064425007	-4,56486E-05	0,001390594	-4,56486E-05	0,001390594

Regression Statistics								
Multiple R	0,633636218							
R Square	0,401494857							
Adjusted R Square	0,361594514							
Standard Error	23,59894509							
Observations	17							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	1	5603,87627	5603,87627	10,06244126	0,006313878			
Residual	15	8353,653142	556,9102094					
Total	16	13957,52941						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	-29,60735511	18,05330049	-1,639996805	0,121803443	-68,08705424	8,872344009	-68,08705424	8,872344009
CMU sebagai x	0,006324707	0,001993833	3,172135126	0,006313878	0,002074953	0,010574461	0,002074953	0,010574461

Regression Statistics								
Multiple R	0,759371185							
R Square	0,576644597							
Adjusted R Square	0,548420904							
Standard Error	0,77951236							
Observations	17							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	1	12,41481897	12,41481897	20,43122374	0,000406691			
Residual	15	9,114592791	0,607639519					
Total	16	21,52941176						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	-0,262298885	0,596330506	-0,439854883	0,666313712	-1,533347271	1,008749501	-1,533347271	1,008749501
CMU sebagai x	0,000297691	6,58596E-05	4,520091121	0,000406691	0,000157315	0,000438068	0,000157315	0,000438068

Regression Statistics								
Multiple R	0,845624639							
R Square	0,71508103							
Adjusted R Square	0,696086431							
Standard Error	2,620516333							
Observations	17							
ANOVA								
	df	SS	MS	F	Significance F			
Regression	1	258,522824	258,522824	37,6465471	1,90631E-05			
Residual	15	103,0065878	6,867105853					
Total	16	361,5294118						
	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95,0%	Upper 95,0%
Intercept	-1,959819358	2,004706932	-0,97760891	0,343772234	-6,232751037	2,31311232	-6,232751037	2,31311232
CMU sebagai x	0,001358456	0,000221403	6,13567821	1,90631E-05	0,000886547	0,001830365	0,000886547	0,001830365

Lampiran 8 Kuisiener Wawancara Kerusakan *Transmission*

KUISIONER WAWANCARA TINGKAT KEPARAHAN KERUSAKAN *SHAFT TRANSMISSION* CAT 777E

Data Reponden

Nama : Bunyamin

Jabatan: Analyst CBM

1. Apa gejala utama yang menunjukkan adanya masalah pada *shaft* transmisi?
(Centang yang sesuai)
 - ☒ **Suara berisik atau gemuruh di bagian transmisi**
 - ☒ **Getaran tidak normal selama operasional**
 - ☒ **Transmisi sulit berpindah gigi**
 - ☐ Penurunan tenaga mesin
 - ☒ **Oli transmisi kotor atau terdapat serpihan logam**
 - ☐ Lainnya: _____

2. Seberapa sering gejala-gejala tersebut terjadi?
 - a. Hanya sesekali**
 - b. Terjadi secara reguler, tetapi tidak setiap saat
 - c. Terjadi setiap kali unit dioperasikan
 - d. Terjadi terus-menerus tanpa henti selama operasional

3. Pada situasi atau kondisi seperti apa gejala ini paling sering muncul?
(Misalnya saat membawa beban berat, saat di medan kasar, setelah pemakaian lama, dll.)
Saat melakukan perpindahan gigi transmisi

4. Seberapa besar pengaruh kerusakan *shaft* terhadap kinerja unit CAT 777E?
 - a. Tidak berpengaruh signifikan
 - b. Pengaruh ringan, tetapi masih dapat dioperasikan
 - c. Pengaruh cukup besar, tetapi unit masih dapat digunakan dengan terbatas**
 - d. Sangat parah, alat berat tidak bisa digunakan sama sekali

5. Apakah kerusakan *shaft* menyebabkan downtime (alat tidak dapat dioperasikan)? (Ya / Tidak). Jika ya, berapa lama downtime yang terjadi?
 - a. Kurang dari 1 jam
 - b. 1-3 jam
 - c. Lebih dari 3 jam
 - d. Lebih dari 1 hari**

6. Apakah kerusakan *shaft* ini mempengaruhi komponen transmisi lainnya?
 - a. Tidak berdampak pada komponen lain
 - b. Menyebabkan kerusakan ringan pada komponen lain
 - c. Menyebabkan kerusakan serius pada komponen transmisi lainnya**
 - d. Kerusakan fatal yang merusak seluruh sistem transmisi

7. Seberapa besar kerusakan *shaft* memengaruhi produktivitas operasional?
 - a. Tidak ada pengaruh
 - b. Sedikit menurunkan produktivitas
 - c. Cukup mengganggu produktivitas**
 - d. Sangat menurunkan produktivitas, proyek tertunda

8. Apakah kerusakan *shaft* ini menyebabkan peningkatan biaya operasional? (**Ya** / Tidak)
 Jika ya, biaya apa saja yang meningkat?
 - a. Biaya perbaikan langsung
 - b. Biaya downtime (kehilangan waktu kerja)
 - c. Biaya penggantian komponen terkait**
 - d. Lainnya: _____

9. Apakah *shaft* transmisi pernah diganti atau diperbaiki sebelumnya pada unit ini? (**Ya** / Tidak). Jika ya, seberapa sering perbaikan atau penggantian dilakukan dalam 3 tahun terakhir?
1 kali

10. Seberapa parah kerusakan fisik pada *shaft* yang terdeteksi? (Pilih yang paling sesuai)
 - a. Hanya aus ringan, masih dapat digunakan
 - b. *Shaft* mengalami kerusakan ringan tetapi masih berfungsi
 - c. *Shaft* mengalami kerusakan parah dan tidak dapat berfungsi dengan baik**
 - d. *Shaft* patah total atau rusak berat

11. Apakah oli transmisi menunjukkan tanda-tanda adanya serpihan atau material akibat kerusakan *shaft*? (**Ya** / Tidak). Jika ya, apakah serpihan tersebut dalam jumlah besar atau kecil?
Serpihan dalam jumlah besar

12. Apakah kerusakan *shaft* mempengaruhi perpindahan gigi atau kinerja transmisi secara keseluruhan?
 - a. Tidak memengaruhi
 - b. Sedikit memengaruhi, tetapi transmisi masih bekerja
 - c. Perpindahan gigi tidak mulus dan sering terhambat**
 - d. Transmisi tidak bisa berpindah gigi sama sekali

13. Apakah kerusakan *shaft* sudah pernah diperbaiki sebelumnya? (**Ya** / Tidak).
Jika ya, perbaikan apa yang telah dilakukan?
 - a. Penggantian *shaft*
 - b. Perbaikan sementara
 - c. Penggantian seluruh komponen transmisi**
 - d. Lainnya: _____

14. Setelah perbaikan, seberapa lama masalah pada *shaft* transmisi kembali muncul?
 - a. Masalah tidak pernah muncul lagi
 - b. Kurang dari 1 bulan
 - c. 1-6 bulan
 - d. Lebih dari 6 bulan**

15. Seberapa sering perawatan berkala dilakukan untuk menjaga kondisi *shaft* dan transmisi?
 - a. Sesuai jadwal perawatan pabrik
 - b. Kadang terlambat, tetapi masih rutin**
 - c. Tidak pernah dijadwalkan secara rutin
 - d. Hanya dilakukan jika terjadi masalah

16. Menurut Anda, apa penyebab utama kerusakan *shaft* pada transmisi CAT 777E? (Misalnya: pemakaian berlebihan, medan yang berat, kurangnya perawatan, dll.)
Muatan berlebihan

17. Apa rekomendasi atau tindakan yang menurut Anda sebaiknya diambil untuk mencegah kerusakan *shaft* di masa mendatang?
Menjaga kecepatan unit

18. Apakah ada hal lain yang ingin Anda tambahkan terkait kerusakan *shaft* pada unit CAT 777E ini?
Tidak ada

KUISIONER WAWANCARA TINGKAT KEPARAHAN KERUSAKAN *SHAFT TRANSMISSION* CAT 777E

Data Responden

Nama : Ari M

Jabatan: Mekanik OB Hauler

1. Apa gejala utama yang menunjukkan adanya masalah pada *shaft* transmisi?
(Centang yang sesuai)
☒ **Suara berisik atau gemuruh di bagian transmisi**
☒ **Getaran tidak normal selama operasional**
☒ **Transmisi sulit berpindah gigi**
☐ Penurunan tenaga mesin
☒ **Oli transmisi kotor atau terdapat serpihan logam**
☐ Lainnya: _____
2. Seberapa sering gejala-gejala tersebut terjadi?
a. Hanya sesekali
 b. Terjadi secara reguler, tetapi tidak setiap saat
 c. Terjadi setiap kali unit dioperasikan
 d. Terjadi terus-menerus tanpa henti selama operasional
3. Pada situasi atau kondisi seperti apa gejala ini paling sering muncul?
(Misalnya saat membawa beban berat, saat di medan kasar, setelah pemakaian lama, dll.)
Saat melakukan perpindahan gigi transmisi
4. Seberapa besar pengaruh kerusakan *shaft* terhadap kinerja unit CAT 777E?
 a. Tidak berpengaruh signifikan
 b. Pengaruh ringan, tetapi masih dapat dioperasikan
c. Pengaruh cukup besar, tetapi unit masih dapat digunakan dengan terbatas
 d. Sangat parah, alat berat tidak bisa digunakan sama sekali
5. Apakah kerusakan *shaft* menyebabkan downtime (alat tidak dapat dioperasikan)? (**Ya** / Tidak). Jika ya, berapa lama downtime yang terjadi?
 a. Kurang dari 1 jam
 b. 1-3 jam
 c. Lebih dari 3 jam
d. Lebih dari 1 hari

6. Apakah kerusakan *shaft* ini mempengaruhi komponen transmisi lainnya?
 - a. Tidak berdampak pada komponen lain
 - b. Menyebabkan kerusakan ringan pada komponen lain
 - c. Menyebabkan kerusakan serius pada komponen transmisi lainnya**
 - d. Kerusakan fatal yang merusak seluruh sistem transmisi

7. Seberapa besar kerusakan *shaft* memengaruhi produktivitas operasional?
 - a. Tidak ada pengaruh
 - b. Sedikit menurunkan produktivitas
 - c. Cukup mengganggu produktivitas**
 - d. Sangat menurunkan produktivitas, proyek tertunda

8. Apakah kerusakan *shaft* ini menyebabkan peningkatan biaya operasional? (**Ya** / Tidak)
 Jika ya, biaya apa saja yang meningkat?
 - a. Biaya perbaikan langsung
 - b. Biaya downtime (kehilangan waktu kerja)
 - c. Biaya penggantian komponen terkait**
 - d. Lainnya: _____

9. Apakah *shaft* transmisi pernah diganti atau diperbaiki sebelumnya pada unit ini? (**Ya** / Tidak). Jika ya, seberapa sering perbaikan atau penggantian dilakukan dalam 3 tahun terakhir?
Hanya 1 kali

10. Seberapa parah kerusakan fisik pada *shaft* yang terdeteksi? (Pilih yang paling sesuai)
 - a. Hanya aus ringan, masih dapat digunakan
 - b. *Shaft* mengalami kerusakan ringan tetapi masih berfungsi
 - c. *Shaft* mengalami kerusakan parah dan tidak dapat berfungsi dengan baik**
 - d. *Shaft* patah total atau rusak berat

11. Apakah oli transmisi menunjukkan tanda-tanda adanya serpihan atau material akibat kerusakan *shaft*? (**Ya** / Tidak). Jika ya, apakah serpihan tersebut dalam jumlah besar atau kecil?
Serpihan dalam jumlah besar

12. Apakah kerusakan *shaft* mempengaruhi perpindahan gigi atau kinerja transmisi secara keseluruhan?
 - a. Tidak memengaruhi
 - b. Sedikit memengaruhi, tetapi transmisi masih bekerja
 - c. Perpindahan gigi tidak mulus dan sering terhambat**
 - d. Transmisi tidak bisa berpindah gigi sama sekali

13. Apakah kerusakan *shaft* sudah pernah diperbaiki sebelumnya? (**Ya** / Tidak).
Jika ya, perbaikan apa yang telah dilakukan?
 - a. Penggantian shaft
 - b. Perbaikan sementara
 - c. Penggantian seluruh komponen transmisi**
 - d. Lainnya: _____

14. Setelah perbaikan, seberapa lama masalah pada *shaft* transmisi kembali muncul?
 - a. Masalah tidak pernah muncul lagi
 - b. Kurang dari 1 bulan
 - c. 1-6 bulan
 - d. Lebih dari 6 bulan**

15. Seberapa sering perawatan berkala dilakukan untuk menjaga kondisi *shaft* dan transmisi?
 - a. Sesuai jadwal perawatan pabrik
 - b. Kadang terlambat, tetapi masih rutin**
 - c. Tidak pernah dijadwalkan secara rutin
 - d. Hanya dilakukan jika terjadi masalah

16. Menurut Anda, apa penyebab utama kerusakan *shaft* pada transmisi CAT 777E? (Misalnya: pemakaian berlebihan, medan yang berat, kurangnya perawatan, dll.)
Muatan berlebihan

17. Apa rekomendasi atau tindakan yang menurut Anda sebaiknya diambil untuk mencegah kerusakan *shaft* di masa mendatang?
Menjaga kecepatan unit

18. Apakah ada hal lain yang ingin Anda tambahkan terkait kerusakan *shaft* pada unit CAT 777E ini?
Tidak ada

KUISIONER WAWANCARA TINGKAT KEPARAHAN KERUSAKAN *RING GEAR TRANSMISSION* CAT 777E

Data Responden

Nama : Bunyamin

Jabatan: Analyst CBM

1. Apa gejala utama yang menunjukkan adanya masalah pada *ring gear* transmisi?
 - ☒ **Suara berisik atau gemuruh di bagian transmisi**
 - ☐ Getaran tidak normal selama operasional
 - ☐ Kehilangan daya saat mengoperasikan unit
 - ☒ **Kesulitan perpindahan gigi**
 - ☒ **Oli transmisi kotor atau mengandung serpihan logam**
2. Seberapa sering gejala-gejala tersebut terjadi?
 - a. Jarang
 - b. Terjadi secara berkala**
 - c. Terjadi setiap kali unit dioperasikan
 - d. Terjadi terus-menerus tanpa henti selama operasional
3. Kapan gejala ini paling sering muncul?
(Misalnya: saat unit mengangkat beban berat, di medan kasar, setelah pemakaian dalam waktu lama, dll.)

Saat unit mengangkat beban berat
4. Seberapa besar pengaruh kerusakan *ring gear* terhadap kinerja unit CAT 777E?
 - a. Tidak berpengaruh signifikan
 - b. Sedikit mengurangi kinerja
 - c. Memengaruhi kinerja secara signifikan, tetapi unit masih bisa digunakan**
 - d. Unit tidak dapat dioperasikan
5. Apakah kerusakan *ring gear* menyebabkan *downtime*? (**Ya** / Tidak).
Jika ya, berapa lama *downtime* yang terjadi?
 - a. Kurang dari 1 jam
 - b. 1-3 jam
 - c. Lebih dari 3 jam
 - d. Lebih dari 1 hari**
6. Apakah kerusakan *ring gear* memengaruhi komponen transmisi lainnya?

- a. Tidak berdampak pada komponen lain
 - b. Menyebabkan kerusakan ringan pada komponen lain
 - c. Menyebabkan kerusakan serius pada komponen transmisi lainnya
 - d. Kerusakan fatal yang merusak seluruh sistem transmisi**
7. Seberapa besar kerusakan *ring gear* memengaruhi produktivitas operasional?
- a. Tidak ada pengaruh
 - b. Sedikit menurunkan produktivitas
 - c. Cukup mengganggu produktivitas**
 - d. Sangat menurunkan produktivitas, proyek tertunda
8. Apakah kerusakan *ring gear* ini menyebabkan peningkatan biaya operasional? (Ya / Tidak)
- Jika ya, biaya apa saja yang meningkat?
- a. Biaya perbaikan langsung
 - b. Biaya downtime (kehilangan waktu kerja)
 - c. Biaya penggantian komponen terkait**
 - d. Lainnya: _____
9. Apakah ring gear pernah diganti atau diperbaiki sebelumnya pada unit ini? (Ya / Tidak)
- Jika ya, seberapa sering perbaikan atau penggantian dilakukan dalam 3 tahun terakhir?
- 3 kali**
10. Seberapa parah kerusakan fisik pada *ring gear* yang terdeteksi?
- a. Aus ringan, masih bisa digunakan
 - b. Terdapat kerusakan ringan pada beberapa bagian
 - c. Kerusakan parah yang memengaruhi fungsi *ring gear***
 - d. Ring gear patah atau rusak total
11. Apakah oli transmisi menunjukkan tanda-tanda serpihan atau material logam akibat kerusakan *ring gear*? (Ya / Tidak). Jika ya, apakah serpihan tersebut dalam jumlah besar atau kecil?
- Serpihan berjumlah sangat besar**

12. Apakah kerusakan *ring gear* mempengaruhi perpindahan gigi atau kinerja transmisi secara keseluruhan?
 - a. Tidak mempengaruhi
 - b. Sedikit mempengaruhi, transmisi masih berfungsi
 - c. Perpindahan gigi tidak mulus dan sering terganggu**
 - d. Transmisi tidak bisa berpindah gigi sama sekali

13. Apakah kerusakan *ring gear* sudah pernah diperbaiki sebelumnya? (Ya / Tidak)
Jika ya, perbaikan apa yang telah dilakukan?
 - a. Penggantian ring gear
 - b. Perbaikan sementara
 - c. Penggantian seluruh komponen transmisi**
 - d. Lainnya: _____

14. Setelah perbaikan, berapa lama sebelum masalah pada *ring gear* muncul kembali?
 - a. Masalah tidak pernah muncul lagi
 - b. Kurang dari 1 bulan
 - c. 1-6 bulan
 - d. Lebih dari 6 bulan**

15. Seberapa sering perawatan berkala dilakukan untuk menjaga kondisi *ring gear* dan transmisi?
 - a. Sesuai jadwal perawatan pabrik
 - b. Terkadang terlambat, tetapi masih rutin**
 - c. Tidak pernah dijadwalkan secara rutin
 - d. Hanya dilakukan saat terjadi masalah

16. Menurut Anda, apa penyebab utama kerusakan *ring gear* pada transmisi CAT 777E? (Misalnya: pemakaian berlebihan, medan yang berat, kurangnya perawatan, dll.)
Seringnya operator telat saat perpindahan gigi transmisi

17. Apa rekomendasi atau tindakan yang menurut Anda sebaiknya dilakukan untuk mencegah kerusakan *ring gear* di masa mendatang?
Melakukan *maintenance* dengan benar

18. Apakah ada hal lain yang ingin Anda tambahkan terkait kerusakan *ring gear* pada unit CAT 777E ini?
Tidak ada

KUISIONER WAWANCARA TINGKAT KEPARAHAN KERUSAKAN *RING GEAR TRANSMISSION* CAT 777E

Data Responden

Nama : Ari M

Jabatan: Mekanik OB Hauler

1. Apa gejala utama yang menunjukkan adanya masalah pada *ring gear* transmisi?
 - ☒ **Suara berisik atau gemuruh di bagian transmisi**
 - ☐ Getaran tidak normal selama operasional
 - ☐ Kehilangan daya saat mengoperasikan unit
 - ☒ **Kesulitan perpindahan gigi**
 - ☐ Oli transmisi kotor atau mengandung serpihan logam
2. Seberapa sering gejala-gejala tersebut terjadi?
 - a. Jarang
 - b. Terjadi secara berkala**
 - c. Terjadi setiap kali unit dioperasikan
 - d. Terjadi terus-menerus tanpa henti selama operasional
3. Kapan gejala ini paling sering muncul?
(Misalnya: saat unit mengangkat beban berat, di medan kasar, setelah pemakaian dalam waktu lama, dll.)
Saat *shaft* tidak memutar maksimal
4. Seberapa besar pengaruh kerusakan *ring gear* terhadap kinerja unit CAT 777E?
 - a. Tidak berpengaruh signifikan
 - b. Sedikit mengurangi kinerja
 - c. Memengaruhi kinerja secara signifikan, tetapi unit masih bisa digunakan**
 - d. Unit tidak dapat dioperasikan
5. Apakah kerusakan *ring gear* menyebabkan *downtime*? (**Ya** / Tidak).
Jika ya, berapa lama *downtime* yang terjadi?
 - a. Kurang dari 1 jam
 - b. 1-3 jam
 - c. Lebih dari 3 jam
 - d. Lebih dari 1 hari**
6. Apakah kerusakan *ring gear* memengaruhi komponen transmisi lainnya?

- a. Tidak berdampak pada komponen lain
 - b. Menyebabkan kerusakan ringan pada komponen lain
 - c. Menyebabkan kerusakan serius pada komponen transmisi lainnya**
 - d. Kerusakan fatal yang merusak seluruh sistem transmisi

7. Seberapa besar kerusakan *ring gear* memengaruhi produktivitas operasional?
 - a. Tidak ada pengaruh
 - b. Sedikit menurunkan produktivitas
 - c. Cukup mengganggu produktivitas**
 - d. Sangat menurunkan produktivitas, proyek tertunda

8. Apakah kerusakan *ring gear* ini menyebabkan peningkatan biaya operasional? (Ya / Tidak)
 Jika ya, biaya apa saja yang meningkat?
 - a. Biaya perbaikan langsung
 - b. Biaya downtime (kehilangan waktu kerja)
 - c. Biaya penggantian komponen terkait**
 - d. Lainnya: _____

9. Apakah ring gear pernah diganti atau diperbaiki sebelumnya pada unit ini? (Ya / Tidak)
 Jika ya, seberapa sering perbaikan atau penggantian dilakukan dalam 3 tahun terakhir?
Terjadi 3 kali

10. Seberapa parah kerusakan fisik pada *ring gear* yang terdeteksi?
 - a. Aus ringan, masih bisa digunakan
 - b. Terdapat kerusakan ringan pada beberapa bagian
 - c. Kerusakan parah yang memengaruhi fungsi *ring gear***
 - d. Ring gear patah atau rusak total

11. Apakah oli transmisi menunjukkan tanda-tanda serpihan atau material logam akibat kerusakan *ring gear*? (Ya / Tidak). Jika ya, apakah serpihan tersebut dalam jumlah besar atau kecil?
Serpihan dalam jumlah besar

12. Apakah kerusakan *ring gear* mempengaruhi perpindahan gigi atau kinerja transmisi secara keseluruhan?
 - a. Tidak mempengaruhi
 - b. Sedikit mempengaruhi, transmisi masih berfungsi
 - c. Perpindahan gigi tidak mulus dan sering terganggu**
 - d. Transmisi tidak bisa berpindah gigi sama sekali

13. Apakah kerusakan *ring gear* sudah pernah diperbaiki sebelumnya? (Ya / Tidak)
Jika ya, perbaikan apa yang telah dilakukan?
 - a. Penggantian ring gear
 - b. Perbaikan sementara
 - c. Penggantian seluruh komponen transmisi**
 - d. Lainnya: _____

14. Setelah perbaikan, berapa lama sebelum masalah pada *ring gear* muncul kembali?
 - a. Masalah tidak pernah muncul lagi
 - b. Kurang dari 1 bulan
 - c. 1-6 bulan
 - d. Lebih dari 6 bulan**

15. Seberapa sering perawatan berkala dilakukan untuk menjaga kondisi *ring gear* dan transmisi?
 - a. Sesuai jadwal perawatan pabrik
 - b. Terkadang terlambat, tetapi masih rutin**
 - c. Tidak pernah dijadwalkan secara rutin
 - d. Hanya dilakukan saat terjadi masalah

16. Menurut Anda, apa penyebab utama kerusakan *ring gear* pada transmisi CAT 777E? (Misalnya: pemakaian berlebihan, medan yang berat, kurangnya perawatan, dll.)
Kurangnya pelumas dalam transmisi

17. Apa rekomendasi atau tindakan yang menurut Anda sebaiknya dilakukan untuk mencegah kerusakan *ring gear* di masa mendatang?
Melakukan levelling oli

18. Apakah ada hal lain yang ingin Anda tambahkan terkait kerusakan *ring gear* pada unit CAT 777E ini?
Level oli harus dipantau

KUISIONER WAWANCARA TINGKAT KEPARAHAN KERUSAKAN *SUN GEAR TRANSMISSION* CAT 777E

Data Responden

Nama : Bunyamin

Jabatan: Analyst CBM

1. Apa gejala utama yang menunjukkan adanya masalah pada *sun gear* transmisi? (Centang yang sesuai)
 - ☒ **Suara berisik di bagian transmisi**
 - ☐ Getaran abnormal saat perpindahan gigi
 - ☒ **Gigi transmisi sulit dipindahkan**
 - ☐ Kehilangan daya dorong
 - ☒ **Perpindahan gigi tidak halus**
 - ☐ Lainnya: _____
2. Seberapa sering gejala-gejala tersebut terjadi?
 - a. Hanya sesekali
 - b. Terjadi secara reguler, tapi tidak setiap kali digunakan
 - c. Terjadi setiap kali unit dioperasikan
 - d. Terjadi terus-menerus tanpa henti selama operasional**
3. Bagaimana kondisi alat berat saat gejala ini mulai muncul? (Misalnya saat unit mengangkat beban penuh, dalam kondisi medan tertentu, dsb.)
Berat saat perpindahan gigi
4. Seberapa besar pengaruh kerusakan *sun gear* terhadap kinerja unit CAT 777E?
 - a. Tidak berpengaruh signifikan
 - b. Pengaruhnya ringan, tetapi masih dapat dioperasikan
 - c. Pengaruh cukup besar, tetapi unit masih dapat digunakan dengan terbatas
 - d. Sangat parah, alat berat tidak bisa digunakan sama sekali**
5. Apakah kerusakan *sun gear* menyebabkan downtime (alat tidak dapat dioperasikan)? (Ya / Tidak). Jika ya, berapa lama downtime yang terjadi?
 - a. Kurang dari 1 jam
 - b. 1-3 jam
 - c. Lebih dari 3 jam
 - d. Downtime lebih dari 1 hari**

6. Apakah kerusakan ini membahayakan komponen transmisi lainnya?
 - a. Tidak berdampak pada komponen lain
 - b. Menyebabkan kerusakan ringan pada komponen lain
 - c. Menyebabkan kerusakan serius pada komponen transmisi lainnya
 - d. *Sun gear* rusak total dan menyebabkan kerusakan parah pada seluruh sistem transmisi**

7. Seberapa besar kerusakan *sun gear* memengaruhi produktivitas operasional?
 - a. Tidak ada pengaruh
 - b. Sedikit menurunkan produktivitas
 - c. Cukup mengganggu produktivitas
 - d. Sangat menurunkan produktivitas, proyek tertunda**

8. Apakah kerusakan *sun gear* ini menyebabkan peningkatan biaya operasional?(Ya / Tidak)
 Jika ya, biaya apa saja yang meningkat?
 - a. Biaya perbaikan langsung
 - b. Biaya downtime (kehilangan waktu kerja)
 - c. Biaya penggantian komponen**
 - d. Lainnya: _____

9. Apakah penggantian *sun gear* sudah pernah dilakukan sebelumnya pada unit ini? (Ya / Tidak). Jika ya, seberapa sering penggantian dilakukan dalam 3 tahun terakhir?
3 kali

10. Seberapa parah kerusakan fisik pada *sun gear* yang terdeteksi? (Pilih yang paling sesuai)
 - a. Hanya aus ringan
 - b. Beberapa gigi *sun gear* rusak atau patah
 - c. *Sun gear* mengalami kerusakan parah dan tidak dapat berfungsi
 - d. *Sun gear* pecah atau patah total, merusak komponen lain dalam transmisi**

11. Apakah kondisi oli transmisi menunjukkan tanda-tanda adanya serpihan atau material dari *sun gear* yang rusak? (Ya / Tidak). Jika ya, apakah serpihan tersebut dalam jumlah besar atau kecil?
Serpihan berjumlah sangat besar

12. Apakah kerusakan *sun gear* memengaruhi perpindahan gigi secara keseluruhan?
 - a. Tidak memengaruhi
 - b. Sedikit mempengaruhi, tetapi transmisi masih bekerja
 - c. Perpindahan gigi tidak mulus dan sering terhambat
 - d. Transmisi tidak bisa berpindah gigi sama sekali**

13. Apakah kerusakan *sun gear* sudah pernah diperbaiki sebelumnya? (Ya / Tidak).
 Jika ya, perbaikan apa yang telah dilakukan?
 - a. Penggantian *sun gear*
 - b. Perbaikan sementara (penyusunan ulang komponen)
 - c. Penggantian seluruh komponen transmisi**
 - d. Lainnya: _____

14. Setelah perbaikan, seberapa lama masalah *sun gear* kembali muncul?
 - a. Masalah tidak pernah muncul lagi
 - b. Kurang dari 1 bulan
 - c. 1-6 bulan
 - d. Lebih dari 6 bulan**

15. Seberapa sering perawatan berkala dilakukan untuk menjaga kondisi transmisi dan *sun gear*?
 - a. Sesuai jadwal perawatan pabrik
 - b. Kadang terlambat, tetapi masih rutin**
 - c. Tidak pernah dijadwalkan secara rutin
 - d. Hanya dilakukan jika terjadi masalah

16. Apa yang menurut Anda menjadi penyebab utama kerusakan *sun gear* pada transmisi CAT 777E? (Misalnya: pemakaian berlebihan, medan yang berat, kurangnya perawatan, dll.)
Kurangnya pelumasan mengakibatkan komponen cepat aus atau patah

17. Apa rekomendasi atau tindakan yang menurut Anda sebaiknya diambil untuk mencegah kerusakan *sun gear* di masa mendatang?
Maintenance sesuai prosedur

18. Apakah ada hal lain yang ingin Anda tambahkan terkait kerusakan *sun gear* pada unit CAT 777E ini?
Tidak ada

KUISIONER WAWANCARA TINGKAT KEPARAHAN KERUSAKAN *SUN GEAR TRANSMISSION* CAT 777E

Data Responden

Nama : Ari M

Jabatan: Mekanik OB Hauler

1. Apa gejala utama yang menunjukkan adanya masalah pada *sun gear* transmisi? (Centang yang sesuai)
 - ☒ **Suara berisik di bagian transmisi**
 - ☒ **Getaran abnormal saat perpindahan gigi**
 - ☒ **Gigi transmisi sulit dipindahkan**
 - ☐ Kehilangan daya dorong
 - ☒ **Perpindahan gigi tidak halus**
 - ☐ Lainnya: _____
2. Seberapa sering gejala-gejala tersebut terjadi?
 - a. Hanya sesekali
 - b. Terjadi secara reguler, tapi tidak setiap kali digunakan
 - c. Terjadi setiap kali unit dioperasikan
 - d. Terjadi terus-menerus tanpa henti selama operasional**
3. Bagaimana kondisi alat berat saat gejala ini mulai muncul? (Misalnya saat unit mengangkat beban penuh, dalam kondisi medan tertentu, dsb.)
Terganggu dalam beroperasi
4. Seberapa besar pengaruh kerusakan *sun gear* terhadap kinerja unit CAT 777E?
 - a. Tidak berpengaruh signifikan
 - b. Pengaruhnya ringan, tetapi masih dapat dioperasikan
 - c. Pengaruh cukup besar, tetapi unit masih dapat digunakan dengan terbatas
 - d. Sangat parah, alat berat tidak bisa digunakan sama sekali**
5. Apakah kerusakan *sun gear* menyebabkan downtime (alat tidak dapat dioperasikan)? (Ya / Tidak). Jika ya, berapa lama downtime yang terjadi?
 - a. Kurang dari 1 jam
 - b. 1-3 jam
 - c. Lebih dari 3 jam
 - d. Downtime lebih dari 1 hari**

6. Apakah kerusakan ini membahayakan komponen transmisi lainnya?
 - a. Tidak berdampak pada komponen lain
 - b. Menyebabkan kerusakan ringan pada komponen lain
 - c. Menyebabkan kerusakan serius pada komponen transmisi lainnya
 - d. *Sun gear* rusak total dan menyebabkan kerusakan parah pada seluruh sistem transmisi**

7. Seberapa besar kerusakan *sun gear* memengaruhi produktivitas operasional?
 - a. Tidak ada pengaruh
 - b. Sedikit menurunkan produktivitas
 - c. Cukup mengganggu produktivitas
 - d. Sangat menurunkan produktivitas, proyek tertunda**

8. Apakah kerusakan *sun gear* ini menyebabkan peningkatan biaya operasional?(Ya / Tidak)
 Jika ya, biaya apa saja yang meningkat?
 - a. Biaya perbaikan langsung
 - b. Biaya downtime (kehilangan waktu kerja)
 - c. Biaya penggantian komponen**
 - d. Lainnya: _____

9. Apakah penggantian *sun gear* sudah pernah dilakukan sebelumnya pada unit ini? (Ya / Tidak). Jika ya, seberapa sering penggantian dilakukan dalam 3 tahun terakhir?
Terjadi 3 kali

10. Seberapa parah kerusakan fisik pada *sun gear* yang terdeteksi? (Pilih yang paling sesuai)
 - a. Hanya aus ringan
 - b. Beberapa gigi *sun gear* rusak atau patah
 - c. *Sun gear* mengalami kerusakan parah dan tidak dapat berfungsi
 - d. *Sun gear* pecah atau patah total, merusak komponen lain dalam transmisi**

11. Apakah kondisi oli transmisi menunjukkan tanda-tanda adanya serpihan atau material dari *sun gear* yang rusak? (Ya / Tidak). Jika ya, apakah serpihan tersebut dalam jumlah besar atau kecil?
Serpihan dalam jumlah besar

12. Apakah kerusakan *sun gear* memengaruhi perpindahan gigi secara keseluruhan?
 - a. Tidak memengaruhi
 - b. Sedikit mempengaruhi, tetapi transmisi masih bekerja
 - c. Perpindahan gigi tidak mulus dan sering terhambat
 - d. Transmisi tidak bisa berpindah gigi sama sekali**

13. Apakah kerusakan *sun gear* sudah pernah diperbaiki sebelumnya? (Ya / Tidak).
 Jika ya, perbaikan apa yang telah dilakukan?
 - a. Penggantian *sun gear*
 - b. Perbaikan sementara (penyusunan ulang komponen)
 - c. Penggantian seluruh komponen transmisi**
 - d. Lainnya: _____

14. Setelah perbaikan, seberapa lama masalah *sun gear* kembali muncul?
 - a. Masalah tidak pernah muncul lagi
 - b. Kurang dari 1 bulan
 - c. 1-6 bulan
 - d. Lebih dari 6 bulan**

15. Seberapa sering perawatan berkala dilakukan untuk menjaga kondisi transmisi dan *sun gear*?
 - a. Sesuai jadwal perawatan pabrik
 - b. Kadang terlambat, tetapi masih rutin**
 - c. Tidak pernah dijadwalkan secara rutin
 - d. Hanya dilakukan jika terjadi masalah

16. Apa yang menurut Anda menjadi penyebab utama kerusakan *sun gear* pada transmisi CAT 777E? (Misalnya: pemakaian berlebihan, medan yang berat, kurangnya perawatan, dll.)
Pelumasan yang kurang

17. Apa rekomendasi atau tindakan yang menurut Anda sebaiknya diambil untuk mencegah kerusakan *sun gear* di masa mendatang?
Periksa *seal* atau kebocoran pada komponen lain

18. Apakah ada hal lain yang ingin Anda tambahkan terkait kerusakan *sun gear* pada unit CAT 777E ini?
Tidak ada

KUISIONER WAWANCARA TINGKAT KEPARAHAN KERUSAKAN *PLANETARY CARRIER TRANSMISSION* CAT 777E

Data Responden

Nama : Bunyamin

Jabatan: Analysist CBM

1. Apa gejala utama yang menunjukkan adanya masalah pada *planetary carrier* transmisi? (Centang yang sesuai)
 - ☒ **Suara berisik atau gemuruh di bagian transmisi**
 - ☐ Getaran abnormal saat operasi
 - ☒ **Transmisi sulit berpindah gigi**
 - ☐ Kehilangan daya dorong saat mengoperasikan alat
 - ☒ **Oli transmisi kotor atau terdapat serpihan logam**
 - ☐ Lainnya: _____
2. Seberapa sering gejala-gejala tersebut terjadi?
 - a. Hanya sesekali
 - b. Terjadi secara teratur tetapi tidak selalu**
 - c. Terjadi setiap kali unit dioperasikan
 - d. Terjadi terus-menerus tanpa henti selama operasional
3. Pada situasi atau kondisi seperti apa gejala ini paling sering muncul?
(Misalnya saat beban berat, saat di medan kasar, setelah pemakaian lama, dll.)
Setelah pemakaian lama
4. Seberapa besar pengaruh kerusakan *planetary carrier* terhadap kinerja unit CAT 777E?
 - a. Tidak berpengaruh signifikan
 - b. Pengaruhnya ringan, tetapi masih dapat dioperasikan
 - c. Pengaruh cukup besar, tetapi unit masih dapat digunakan dengan terbatas**
 - d. Sangat parah, alat berat tidak bisa digunakan sama sekali
5. Apakah kerusakan *planetary carrier* menyebabkan downtime (alat tidak dapat dioperasikan)? (**Ya** / Tidak). Jika ya, berapa lama downtime yang terjadi?
 - a. Kurang dari 1 jam
 - b. 1-3 jam

- c. Lebih dari 3 jam
 - d. Lebih dari 1 hari**
6. Apakah kerusakan ini mempengaruhi komponen transmisi lainnya?
- a. Tidak berdampak pada komponen lain
 - b. Menyebabkan kerusakan ringan pada komponen lain
 - c. Menyebabkan kerusakan serius pada komponen transmisi lainnya**
 - d. Kerusakan fatal yang merusak seluruh sistem transmisi
7. Seberapa besar kerusakan *planetary carrier* memengaruhi produktivitas operasional?
- a. Tidak ada pengaruh
 - b. Sedikit menurunkan produktivitas
 - c. Cukup mengganggu produktivitas
 - d. Sangat menurunkan produktivitas, proyek tertunda**
8. Apakah kerusakan *planetary carrier* ini menyebabkan peningkatan biaya operasional? (**Ya** / Tidak). Jika ya, biaya apa saja yang meningkat?
- a. Biaya perbaikan langsung
 - b. Biaya downtime (kehilangan waktu kerja)
 - c. Biaya penggantian komponen terkait**
 - d. Lainnya: _____
9. Apakah planetary carrier pernah diganti atau diperbaiki sebelumnya pada unit ini? (**Ya** / Tidak). Jika ya, seberapa sering perbaikan atau penggantian dilakukan dalam 3 tahun terakhir?
- 2 kali**
10. Seberapa parah kerusakan fisik pada *planetary carrier* yang terdeteksi? (Pilih yang paling sesuai)
- a. Hanya aus ringan, masih dapat digunakan
 - b. Beberapa bagian planetary carrier mengalami kerusakan ringan
 - c. Planetary carrier mengalami kerusakan parah dan tidak dapat berfungsi**
 - d. Planetary carrier pecah atau patah total, merusak komponen lain
11. Apakah oli transmisi menunjukkan tanda-tanda adanya serpihan atau material akibat kerusakan *planetary carrier*? (**Ya** / Tidak). Jika ya, apakah serpihan tersebut dalam jumlah besar atau kecil?
- Sangat besar**

12. Apakah kerusakan *planetary carrier* mempengaruhi perpindahan gigi secara keseluruhan?
 - a. Tidak memengaruhi
 - b. Sedikit memengaruhi, tetapi transmisi masih bekerja
 - c. Perpindahan gigi tidak mulus dan sering terhambat**
 - d. Transmisi tidak bisa berpindah gigi sama sekali

13. Apakah kerusakan *planetary carrier* sudah pernah diperbaiki sebelumnya? (Ya / Tidak). Jika ya, perbaikan apa yang telah dilakukan?
 - a. Penggantian planetary carrier
 - b. Perbaikan sementara (penyusunan ulang komponen)
 - c. Penggantian seluruh komponen transmisi**
 - d. Lainnya: _____

14. Setelah perbaikan, seberapa lama masalah planetary carrier kembali muncul?
 - a. Masalah tidak pernah muncul lagi
 - b. Kurang dari 1 bulan
 - c. 1-6 bulan
 - d. Lebih dari 6 bulan**

15. Seberapa sering perawatan berkala dilakukan untuk menjaga kondisi planetary carrier dan transmisi?
 - a. Sesuai jadwal perawatan pabrik
 - b. Kadang terlambat, tetapi masih rutin**
 - c. Tidak pernah dijadwalkan secara rutin
 - d. Hanya dilakukan jika terjadi masalah

16. Menurut Anda, apa penyebab utama kerusakan *planetary carrier* pada transmisi CAT 777E?
(Misalnya: pemakaian berlebihan, medan yang berat, kurangnya perawatan, dll.)
Adanya indikasi kerusakan pada gigi gear

17. Apa rekomendasi atau tindakan yang menurut Anda sebaiknya diambil untuk mencegah kerusakan *planetary carrier* di masa mendatang?
Melakukan *schedule oil sampling* untuk melihat tren keusan komponen

18. Apakah ada hal lain yang ingin Anda tambahkan terkait kerusakan *planetary carrier* pada unit CAT 777E ini?
Maintenance dan P2H dengan maksimal

KUISIONER WAWANCARA TINGKAT KEPARAHAN KERUSAKAN *PLANETARY CARRIER TRANSMISSION* CAT 777E

Data Responden

Nama : Ari M

Jabatan: Mekanik OB Hauler

1. Apa gejala utama yang menunjukkan adanya masalah pada *planetary carrier* transmisi? (Centang yang sesuai)
 - ☒ **Suara berisik atau gemuruh di bagian transmisi**
 - ☐ Getaran abnormal saat operasi
 - ☒ **Transmisi sulit berpindah gigi**
 - ☐ Kehilangan daya dorong saat mengoperasikan alat
 - ☐ Oli transmisi kotor atau terdapat serpihan logam
 - ☐ Lainnya: _____
2. Seberapa sering gejala-gejala tersebut terjadi?
 - a. Hanya sesekali
 - b. Terjadi secara teratur tetapi tidak selalu**
 - c. Terjadi setiap kali unit dioperasikan
 - d. Terjadi terus-menerus tanpa henti selama operasional
3. Pada situasi atau kondisi seperti apa gejala ini paling sering muncul? (Misalnya saat beban berat, saat di medan kasar, setelah pemakaian lama, dll.)
Saat di medan kasar
4. Seberapa besar pengaruh kerusakan *planetary carrier* terhadap kinerja unit CAT 777E?
 - a. Tidak berpengaruh signifikan
 - b. Pengaruhnya ringan, tetapi masih dapat dioperasikan
 - c. Pengaruh cukup besar, tetapi unit masih dapat digunakan dengan terbatas**
 - d. Sangat parah, alat berat tidak bisa digunakan sama sekali
5. Apakah kerusakan *planetary carrier* menyebabkan downtime (alat tidak dapat dioperasikan)? (**Ya** / Tidak). Jika ya, berapa lama downtime yang terjadi?
 - a. Kurang dari 1 jam
 - b. 1-3 jam

- c. Lebih dari 3 jam
 - d. Lebih dari 1 hari**
6. Apakah kerusakan ini mempengaruhi komponen transmisi lainnya?
- a. Tidak berdampak pada komponen lain
 - b. Menyebabkan kerusakan ringan pada komponen lain
 - c. Menyebabkan kerusakan serius pada komponen transmisi lainnya**
 - d. Kerusakan fatal yang merusak seluruh sistem transmisi
7. Seberapa besar kerusakan *planetary carrier* memengaruhi produktivitas operasional?
- a. Tidak ada pengaruh
 - b. Sedikit menurunkan produktivitas
 - c. Cukup mengganggu produktivitas
 - d. Sangat menurunkan produktivitas, proyek tertunda**
8. Apakah kerusakan *planetary carrier* ini menyebabkan peningkatan biaya operasional? (**Ya** / Tidak). Jika ya, biaya apa saja yang meningkat?
- a. Biaya perbaikan langsung
 - b. Biaya downtime (kehilangan waktu kerja)
 - c. Biaya penggantian komponen terkait**
 - d. Lainnya: _____
9. Apakah planetary carrier pernah diganti atau diperbaiki sebelumnya pada unit ini? (**Ya** / Tidak). Jika ya, seberapa sering perbaikan atau penggantian dilakukan dalam 3 tahun terakhir?
- Terjadi 2 kali**
10. Seberapa parah kerusakan fisik pada *planetary carrier* yang terdeteksi? (Pilih yang paling sesuai)
- a. Hanya aus ringan, masih dapat digunakan
 - b. Beberapa bagian planetary carrier mengalami kerusakan ringan
 - c. Planetary carrier mengalami kerusakan parah dan tidak dapat berfungsi**
 - d. Planetary carrier pecah atau patah total, merusak komponen lain
11. Apakah oli transmisi menunjukkan tanda-tanda adanya serpihan atau material akibat kerusakan *planetary carrier*? (**Ya** / Tidak). Jika ya, apakah serpihan tersebut dalam jumlah besar atau kecil?
- Lumayan besar**

12. Apakah kerusakan *planetary carrier* mempengaruhi perpindahan gigi secara keseluruhan?
 - a. Tidak memengaruhi
 - b. Sedikit memengaruhi, tetapi transmisi masih bekerja
 - c. Perpindahan gigi tidak mulus dan sering terhambat**
 - d. Transmisi tidak bisa berpindah gigi sama sekali

13. Apakah kerusakan *planetary carrier* sudah pernah diperbaiki sebelumnya? (Ya / Tidak).
 Jika ya, perbaikan apa yang telah dilakukan?
 - a. Penggantian *planetary carrier*
 - b. Perbaikan sementara (penyusunan ulang komponen)
 - c. Penggantian seluruh komponen transmisi**
 - d. Lainnya: _____

14. Setelah perbaikan, seberapa lama masalah *planetary carrier* kembali muncul?
 - a. Masalah tidak pernah muncul lagi
 - b. Kurang dari 1 bulan
 - c. 1-6 bulan
 - d. Lebih dari 6 bulan**

15. Seberapa sering perawatan berkala dilakukan untuk menjaga kondisi *planetary carrier* dan transmisi?
 - a. Sesuai jadwal perawatan pabrik
 - b. Kadang terlambat, tetapi masih rutin**
 - c. Tidak pernah dijadwalkan secara rutin
 - d. Hanya dilakukan jika terjadi masalah

16. Menurut Anda, apa penyebab utama kerusakan *planetary carrier* pada transmisi CAT 777E? (Misalnya: pemakaian berlebihan, medan yang berat, kurangnya perawatan, dll.)
Kurangnya pelumas pada komponen *planetary carrier*

17. Apa rekomendasi atau tindakan yang menurut Anda sebaiknya diambil untuk mencegah kerusakan *planetary carrier* di masa mendatang?
Leveling oli yang cukup dan pelumas yang tepat

18. Apakah ada hal lain yang ingin Anda tambahkan terkait kerusakan *planetary carrier* pada unit CAT 777E ini?
Tidak ada

KUISIONER WAWANCARA TINGKAT KEPARAHAN KERUSAKAN *CLUTCH TRANSMISSION* CAT 777E

Data Responden

Nama : Bunyamin

Jabatan: Analyst CBM

1. Apa gejala utama yang menunjukkan adanya masalah pada *clutch* transmisi?
(Centang yang sesuai)
☒ **Suara berisik atau gemuruh saat mengoperasikan alat**
☐ Getaran tidak normal selama operasional
☒ **Kesulitan dalam perpindahan gigi**
☐ Penurunan daya tarik atau kehilangan tenaga
☐ Bau terbakar atau asap dari area clutch
☒ **Penurunan performa saat mulai bergerak**
☐ Lainnya: _____
2. Seberapa sering gejala-gejala tersebut terjadi?
 - a. Jarang
 - b. Terjadi secara berkala**
 - c. Terjadi setiap kali unit dioperasikan
 - d. Terjadi terus-menerus tanpa henti selama operasional
3. Pada situasi atau kondisi seperti apa gejala ini paling sering muncul?
(Misalnya: saat membawa beban berat, saat di medan kasar, setelah pemakaian dalam waktu lama, dll.)
Setelah pemakaian dalam waktu lama
4. Seberapa besar pengaruh kerusakan *clutch* terhadap kinerja unit CAT 777E?
 - a. Tidak berpengaruh signifikan
 - b. Sedikit mengurangi kinerja
 - c. Memengaruhi kinerja secara signifikan, tetapi unit masih bisa digunakan**
 - d. Unit tidak dapat dioperasikan
5. Apakah kerusakan clutch menyebabkan downtime? (**Ya** / Tidak).
 Jika ya, berapa lama downtime yang terjadi?
 - a. Kurang dari 1 jam
 - b. 1-3 jam

- c. Lebih dari 3 jam
 - d. Lebih dari 1 hari**
6. Apakah kerusakan *clutch* memengaruhi komponen transmisi lainnya?
- a. Tidak berdampak pada komponen lain
 - b. Menyebabkan kerusakan ringan pada komponen lain**
 - c. Menyebabkan kerusakan serius pada komponen transmisi lainnya
 - d. Kerusakan fatal yang merusak seluruh sistem transmisi
7. Seberapa besar kerusakan *clutch* memengaruhi produktivitas operasional?
- a. Tidak ada pengaruh
 - b. Sedikit menurunkan produktivitas
 - c. Cukup mengganggu produktivitas**
 - d. Sangat menurunkan produktivitas, proyek tertunda
8. Apakah kerusakan *clutch* ini menyebabkan peningkatan biaya operasional? (Ya / Tidak).
Jika ya, biaya apa saja yang meningkat?
- a. Biaya perbaikan langsung
 - b. Biaya downtime (kehilangan waktu kerja)**
 - c. Biaya penggantian komponen terkait
 - d. Lainnya: _____
9. Apakah clutch transmisi pernah diganti atau diperbaiki sebelumnya pada unit ini? (Ya / Tidak). Jika ya, seberapa sering perbaikan atau penggantian dilakukan dalam 3 tahun terakhir?
3 kali
10. Seberapa parah kerusakan fisik pada clutch yang terdeteksi?
- a. Aus ringan, masih bisa digunakan
 - b. Kerusakan ringan tetapi masih berfungsi
 - c. Kerusakan parah yang memengaruhi fungsi clutch**
 - d. Clutch patah atau rusak total
11. Apakah terdapat bau terbakar atau tanda-tanda lain yang menunjukkan overheating pada clutch? (Ya / Tidak).
Jika ya, seberapa sering masalah ini terjadi?
Ketika pemakaian dalam jangka lama

12. Apakah kerusakan clutch mempengaruhi perpindahan gigi atau kinerja transmisi secara keseluruhan?
 - a. Tidak memengaruhi
 - b. Sedikit memengaruhi, transmisi masih berfungsi
 - c. Perpindahan gigi tidak mulus dan sering terganggu**
 - d. Transmisi tidak bisa berpindah gigi sama sekali

13. Apakah kerusakan clutch sudah pernah diperbaiki sebelumnya? (**Ya** / Tidak).
Jika ya, perbaikan apa yang telah dilakukan?
 - a. Penggantian clutch
 - b. Perbaikan sementara
 - c. Penggantian seluruh komponen transmisi**
 - d. Lainnya: _____

14. Setelah perbaikan, berapa lama sebelum masalah pada clutch muncul kembali?
 - a. Masalah tidak pernah muncul lagi
 - b. Kurang dari 1 bulan
 - c. 1-6 bulan**
 - d. Lebih dari 6 bulan

15. Seberapa sering perawatan berkala dilakukan untuk menjaga kondisi clutch dan transmisi?
 - a. Sesuai jadwal perawatan pabrik
 - b. Terkadang terlambat, tetapi masih rutin**
 - c. Tidak pernah dijadwalkan secara rutin
 - d. Hanya dilakukan saat terjadi masalah

16. Menurut Anda, apa penyebab utama kerusakan clutch pada transmisi CAT 777E? (Misalnya: pemakaian berlebihan, medan yang berat, kurangnya perawatan, dll.)
Muatan berlebihan

17. Apa rekomendasi atau tindakan yang menurut Anda sebaiknya dilakukan untuk mencegah kerusakan clutch di masa mendatang?
Menjaga muatan sesuai kapasitas

18. Apakah ada hal lain yang ingin Anda tambahkan terkait kerusakan clutch pada unit CAT 777E ini?
Tidak ada

KUISIONER WAWANCARA TINGKAT KEPARAHAN KERUSAKAN *CLUTCH TRANSMISSION* CAT 777E

Data Responden

Nama : Ari M

Jabatan: Mekanik OB Hauler

1. Apa gejala utama yang menunjukkan adanya masalah pada *clutch* transmisi?
(Centang yang sesuai)
☒ **Suara berisik atau gemuruh saat mengoperasikan alat**
☐ Getaran tidak normal selama operasional
☒ **Kesulitan dalam perpindahan gigi**
☐ Penurunan daya tarik atau kehilangan tenaga
☐ Bau terbakar atau asap dari area clutch
☐ Penurunan performa saat mulai bergerak
☐ Lainnya: _____
2. Seberapa sering gejala-gejala tersebut terjadi?
 - a. Jarang
 - b. Terjadi secara berkala**
 - c. Terjadi setiap kali unit dioperasikan
 - d. Terjadi terus-menerus tanpa henti selama operasional
3. Pada situasi atau kondisi seperti apa gejala ini paling sering muncul?
(Misalnya: saat membawa beban berat, saat di medan kasar, setelah pemakaian dalam waktu lama, dll.)
Saat perpindahan gigi berat
4. Seberapa besar pengaruh kerusakan *clutch* terhadap kinerja unit CAT 777E?
 - a. Tidak berpengaruh signifikan
 - b. Sedikit mengurangi kinerja
 - c. Memengaruhi kinerja secara signifikan, tetapi unit masih bisa digunakan**
 - d. Unit tidak dapat dioperasikan
5. Apakah kerusakan clutch menyebabkan downtime? (**Ya** / Tidak).
 Jika ya, berapa lama downtime yang terjadi?
 - a. Kurang dari 1 jam
 - b. 1-3 jam

- c. Lebih dari 3 jam
 - d. Lebih dari 1 hari**
6. Apakah kerusakan *clutch* memengaruhi komponen transmisi lainnya?
- a. Tidak berdampak pada komponen lain
 - b. Menyebabkan kerusakan ringan pada komponen lain**
 - c. Menyebabkan kerusakan serius pada komponen transmisi lainnya
 - d. Kerusakan fatal yang merusak seluruh sistem transmisi
7. Seberapa besar kerusakan *clutch* memengaruhi produktivitas operasional?
- a. Tidak ada pengaruh
 - b. Sedikit menurunkan produktivitas
 - c. Cukup mengganggu produktivitas**
 - d. Sangat menurunkan produktivitas, proyek tertunda
8. Apakah kerusakan *clutch* ini menyebabkan peningkatan biaya operasional? (Ya / Tidak).
Jika ya, biaya apa saja yang meningkat?
- a. Biaya perbaikan langsung
 - b. Biaya downtime (kehilangan waktu kerja)**
 - c. Biaya penggantian komponen terkait
 - d. Lainnya: _____
9. Apakah clutch transmisi pernah diganti atau diperbaiki sebelumnya pada unit ini? (Ya / Tidak). Jika ya, seberapa sering perbaikan atau penggantian dilakukan dalam 3 tahun terakhir?
Terjadi 3 kali
10. Seberapa parah kerusakan fisik pada clutch yang terdeteksi?
- a. Aus ringan, masih bisa digunakan
 - b. Kerusakan ringan tetapi masih berfungsi
 - c. Kerusakan parah yang memengaruhi fungsi clutch**
 - d. Clutch patah atau rusak total
11. Apakah terdapat bau terbakar atau tanda-tanda lain yang menunjukkan overheating pada clutch? (Ya / Tidak).
Jika ya, seberapa sering masalah ini terjadi?
Ketika pemakaian dalam jangka lama

12. Apakah kerusakan clutch mempengaruhi perpindahan gigi atau kinerja transmisi secara keseluruhan?
 - a. Tidak memengaruhi
 - b. Sedikit memengaruhi, transmisi masih berfungsi
 - c. Perpindahan gigi tidak mulus dan sering terganggu**
 - d. Transmisi tidak bisa berpindah gigi sama sekali

13. Apakah kerusakan clutch sudah pernah diperbaiki sebelumnya? (**Ya** / Tidak).
Jika ya, perbaikan apa yang telah dilakukan?
 - a. Penggantian clutch
 - b. Perbaikan sementara
 - c. Penggantian seluruh komponen transmisi**
 - d. Lainnya: _____

14. Setelah perbaikan, berapa lama sebelum masalah pada clutch muncul kembali?
 - a. Masalah tidak pernah muncul lagi
 - b. Kurang dari 1 bulan
 - c. 1-6 bulan**
 - d. Lebih dari 6 bulan

15. Seberapa sering perawatan berkala dilakukan untuk menjaga kondisi clutch dan transmisi?
 - a. Sesuai jadwal perawatan pabrik
 - b. Terkadang terlambat, tetapi masih rutin**
 - c. Tidak pernah dijadwalkan secara rutin
 - d. Hanya dilakukan saat terjadi masalah

16. Menurut Anda, apa penyebab utama kerusakan clutch pada transmisi CAT 777E? (Misalnya: pemakaian berlebihan, medan yang berat, kurangnya perawatan, dll.)
Operator tidak tepat saat oper gigi

17. Apa rekomendasi atau tindakan yang menurut Anda sebaiknya dilakukan untuk mencegah kerusakan clutch di masa mendatang?
Pemberian materi atau pelatihan terhadap operator

18. Apakah ada hal lain yang ingin Anda tambahkan terkait kerusakan clutch pada unit CAT 777E ini?
Tidak ada

KUISIONER WAWANCARA TINGKAT KEPARAHAN KERUSAKAN *CLUTCH HOUSING TRANSMISSION* CAT 777E

Data Responden

Nama : Bunyamin

Jabatan: Analyst CBM

1. Apa gejala utama yang menunjukkan adanya masalah pada *clutch housing*?
(Centang yang sesuai)
☒ **Suara berisik atau gemuruh dari area *clutch***
☐ Getaran tidak normal selama operasional
☒ **Kebocoran oli di sekitar *clutch housing***
☒ **Kerusakan atau retakan yang terlihat pada *clutch housing***
☐ Kesulitan dalam mengoperasikan *clutch*
☐ Bau terbakar atau tanda *overheating*
☐ Lainnya: _____
2. Seberapa sering gejala-gejala tersebut terjadi?
 - a. **Jarang**
 - b. Terjadi secara berkala
 - c. Terjadi setiap kali unit dioperasikan
 - d. Terjadi terus-menerus tanpa henti selama operasional
3. Pada situasi atau kondisi seperti apa gejala ini paling sering muncul?
(Misalnya: saat membawa beban berat, di medan kasar, setelah pemakaian dalam waktu lama, dll.)
Saat beroperasi
4. Seberapa besar pengaruh kerusakan *clutch housing* terhadap kinerja unit CAT 777E?
 - a. Tidak berpengaruh signifikan
 - b. Sedikit mengurangi kinerja
 - c. Memengaruhi kinerja secara signifikan, tetapi unit masih bisa digunakan
 - d. **Unit tidak dapat dioperasikan**
5. Apakah kerusakan *clutch housing* menyebabkan *downtime*? (**Ya** / Tidak).
 Jika ya, berapa lama *downtime* yang terjadi?
 - a. Kurang dari 1 jam
 - b. 1-3 jam

- c. Lebih dari 3 jam
 - d. Lebih dari 1 hari**
6. Apakah kerusakan *clutch housing* memengaruhi komponen transmisi lainnya?
- a. Tidak berdampak pada komponen lain
 - b. Menyebabkan kerusakan ringan pada komponen lain
 - c. Menyebabkan kerusakan serius pada komponen transmisi lainnya**
 - d. Kerusakan fatal yang merusak seluruh sistem transmisi
7. Seberapa besar kerusakan *clutch housing* memengaruhi produktivitas operasional?
- a. Tidak ada pengaruh
 - b. Sedikit menurunkan produktivitas
 - c. Cukup mengganggu produktivitas
 - d. Sangat menurunkan produktivitas, proyek tertunda**
8. Apakah kerusakan *clutch housing* ini menyebabkan peningkatan biaya operasional? (**Ya** / Tidak). Jika ya, biaya apa saja yang meningkat?
- a. Biaya perbaikan langsung
 - b. Biaya downtime (kehilangan waktu kerja)
 - c. Biaya penggantian komponen terkait**
 - d. Lainnya: _____
9. Apakah *clutch housing* pernah diganti atau diperbaiki sebelumnya pada unit ini? (**Ya** / Tidak). Jika ya, seberapa sering perbaikan atau penggantian dilakukan dalam 3 tahun terakhir?
- Hanya 1 kali**
10. Seberapa parah kerusakan fisik pada *clutch housing* yang terdeteksi?
- a. Kerusakan ringan, seperti goresan atau aus
 - b. Kerusakan sedang, seperti retakan kecil atau kebocoran
 - c. Kerusakan parah, seperti retakan besar atau kerusakan struktural**
 - d. Kerusakan fatal, seperti kerusakan yang menyebabkan kebocoran besar atau kegagalan struktural
11. Apakah terdapat kebocoran oli dari *clutch housing*? (**Ya** / Tidak). Jika ya, seberapa besar kebocoran tersebut?
- Besar**

12. Apakah kerusakan *clutch housing* mempengaruhi perpindahan gigi atau kinerja transmisi secara keseluruhan?
 - a. Tidak memengaruhi
 - b. Sedikit memengaruhi, transmisi masih berfungsi**
 - c. Perpindahan gigi tidak mulus dan sering terganggu
 - d. Transmisi tidak bisa berpindah gigi sama sekali

13. Apakah kerusakan *clutch housing* sudah pernah diperbaiki sebelumnya? (**Ya / Tidak**).
 Jika ya, perbaikan apa yang telah dilakukan?
 - a. Penggantian *clutch housing*
 - b. Perbaikan sementara
 - c. Penggantian seluruh komponen transmisi**

14. Setelah perbaikan, berapa lama sebelum masalah pada *clutch housing* muncul kembali?
 - a. Masalah tidak pernah muncul lagi**
 - b. Kurang dari 1 bulan
 - c. 1-6 bulan
 - d. Lebih dari 6 bulan

15. Seberapa sering perawatan berkala dilakukan untuk menjaga kondisi *clutch housing* dan transmisi?
 - a. Sesuai jadwal perawatan pabrik
 - b. Terkadang terlambat, tetapi masih rutin**
 - c. Tidak pernah dijadwalkan secara rutin
 - d. Hanya dilakukan saat terjadi masalah

16. Menurut Anda, apa penyebab utama kerusakan *clutch housing* pada transmisi CAT 777E? (Misalnya: pemakaian berlebihan, medan yang berat, kurangnya perawatan, dll.)
Pemakaian berlebihan

17. Apa rekomendasi atau tindakan yang menurut Anda sebaiknya dilakukan untuk mencegah kerusakan *clutch housing* di masa mendatang?
Deteksi hasil *magnetic plug*

18. Apakah ada hal lain yang ingin Anda tambahkan terkait kerusakan *clutch housing* pada unit CAT 777E ini?
Tidak ada

KUISIONER WAWANCARA TINGKAT KEPARAHAN KERUSAKAN *CLUTCH HOUSING TRANSMISSION* CAT 777E

Data Responden

Nama : Ari M

Jabatan: Mekanik OB Hauler

1. Apa gejala utama yang menunjukkan adanya masalah pada *clutch housing*?
(Centang yang sesuai)
☒ **Suara berisik atau gemuruh dari area *clutch***
☐ Getaran tidak normal selama operasional
☐ Kebocoran oli di sekitar *clutch housing*
☒ **Kerusakan atau retakan yang terlihat pada *clutch housing***
☐ Kesulitan dalam mengoperasikan *clutch*
☐ Bau terbakar atau tanda *overheating*
☐ Lainnya: _____
2. Seberapa sering gejala-gejala tersebut terjadi?
 - a. **Jarang**
 - b. Terjadi secara berkala
 - c. Terjadi setiap kali unit dioperasikan
 - d. Terjadi terus-menerus tanpa henti selama operasional
3. Pada situasi atau kondisi seperti apa gejala ini paling sering muncul?
(Misalnya: saat membawa beban berat, di medan kasar, setelah pemakaian dalam waktu lama, dll.)
Di medan kasar
4. Seberapa besar pengaruh kerusakan *clutch housing* terhadap kinerja unit CAT 777E?
 - a. Tidak berpengaruh signifikan
 - b. Sedikit mengurangi kinerja
 - c. Memengaruhi kinerja secara signifikan, tetapi unit masih bisa digunakan
 - d. **Unit tidak dapat dioperasikan**
5. Apakah kerusakan *clutch housing* menyebabkan *downtime*? (Ya / Tidak).
 Jika ya, berapa lama *downtime* yang terjadi?
 - a. Kurang dari 1 jam
 - b. 1-3 jam

- c. Lebih dari 3 jam
 - d. Lebih dari 1 hari**
6. Apakah kerusakan *clutch housing* memengaruhi komponen transmisi lainnya?
- a. Tidak berdampak pada komponen lain
 - b. Menyebabkan kerusakan ringan pada komponen lain
 - c. Menyebabkan kerusakan serius pada komponen transmisi lainnya**
 - d. Kerusakan fatal yang merusak seluruh sistem transmisi
7. Seberapa besar kerusakan *clutch housing* memengaruhi produktivitas operasional?
- a. Tidak ada pengaruh
 - b. Sedikit menurunkan produktivitas
 - c. Cukup mengganggu produktivitas
 - d. Sangat menurunkan produktivitas, proyek tertunda**
8. Apakah kerusakan *clutch housing* ini menyebabkan peningkatan biaya operasional? (**Ya** / Tidak). Jika ya, biaya apa saja yang meningkat?
- a. Biaya perbaikan langsung
 - b. Biaya downtime (kehilangan waktu kerja)
 - c. Biaya penggantian komponen terkait**
 - d. Lainnya: _____
9. Apakah *clutch housing* pernah diganti atau diperbaiki sebelumnya pada unit ini? (**Ya** / Tidak). Jika ya, seberapa sering perbaikan atau penggantian dilakukan dalam 3 tahun terakhir?
- 1 kali**
10. Seberapa parah kerusakan fisik pada *clutch housing* yang terdeteksi?
- a. Kerusakan ringan, seperti goresan atau aus
 - b. Kerusakan sedang, seperti retakan kecil atau kebocoran
 - c. Kerusakan parah, seperti retakan besar atau kerusakan struktural**
 - d. Kerusakan fatal, seperti kerusakan yang menyebabkan kebocoran besar atau kegagalan struktural
11. Apakah terdapat kebocoran oli dari *clutch housing*? (**Ya** / Tidak). Jika ya, seberapa besar kebocoran tersebut?
- Cukup besar**

12. Apakah kerusakan *clutch housing* mempengaruhi perpindahan gigi atau kinerja transmisi secara keseluruhan?
 - a. Tidak memengaruhi
 - b. Sedikit memengaruhi, transmisi masih berfungsi**
 - c. Perpindahan gigi tidak mulus dan sering terganggu
 - d. Transmisi tidak bisa berpindah gigi sama sekali

13. Apakah kerusakan *clutch housing* sudah pernah diperbaiki sebelumnya? (**Ya / Tidak**).
 Jika ya, perbaikan apa yang telah dilakukan?
 - a. Penggantian *clutch housing*
 - b. Perbaikan sementara
 - c. Penggantian seluruh komponen transmisi**

14. Setelah perbaikan, berapa lama sebelum masalah pada *clutch housing* muncul kembali?
 - a. Masalah tidak pernah muncul lagi**
 - b. Kurang dari 1 bulan
 - c. 1-6 bulan
 - d. Lebih dari 6 bulan

15. Seberapa sering perawatan berkala dilakukan untuk menjaga kondisi *clutch housing* dan transmisi?
 - a. Sesuai jadwal perawatan pabrik
 - b. Terkadang terlambat, tetapi masih rutin**
 - c. Tidak pernah dijadwalkan secara rutin
 - d. Hanya dilakukan saat terjadi masalah

16. Menurut Anda, apa penyebab utama kerusakan *clutch housing* pada transmisi CAT 777E? (Misalnya: pemakaian berlebihan, medan yang berat, kurangnya perawatan, dll.)
Adanya komponen yang menghantam *clutch housing*

17. Apa rekomendasi atau tindakan yang menurut Anda sebaiknya dilakukan untuk mencegah kerusakan *clutch housing* di masa mendatang?
Menjaga kualitas *maintenance*

18. Apakah ada hal lain yang ingin Anda tambahkan terkait kerusakan *clutch housing* pada unit CAT 777E ini?
Tidak ada

KUISIONER WAWANCARA TINGKAT KEPARAHAN KERUSAKAN *PUMP TRANSMISSION* CAT 777E

Data Responden

Nama : Bunyamin

Jabatan: Analyst CBM

1. Apa gejala utama yang menunjukkan adanya masalah pada *pump* transmisi?
 - ☒ **Penurunan tekanan oli**
 - ☐ Suara berisik atau gemuruh dari pump
 - ☐ Getaran tidak normal selama operasional
 - ☐ Kesulitan dalam perpindahan gigi
 - ☒ **Kebocoran oli di sekitar *pump***
 - ☒ **Penurunan daya atau kinerja transmisi**
 - ☐ Lainnya: _____
2. Seberapa sering gejala-gejala tersebut terjadi?
 - a. Jarang
 - b. Terjadi secara berkala
 - c. Terjadi setiap kali unit dioperasikan**
 - d. Terjadi terus-menerus tanpa henti selama operasional
3. Pada situasi atau kondisi seperti apa gejala ini paling sering muncul?
(Misalnya : saat membawa beban berat, di medan kasar, setelah pemakaian dalam waktu lama, dll)
Saat oli bocor
4. Seberapa besar pengaruh kerusakan pump terhadap kinerja unit CAT 777E?
 - a. Tidak berpengaruh signifikan
 - b. Sedikit mengurangi kinerja
 - c. Memengaruhi kinerja secara signifikan, tetapi unit masih bisa digunakan**
 - d. Unit tidak dapat dioperasikan
5. Apakah kerusakan *pump* menyebabkan downtime? (Ya / Tidak).
Jika ya, berapa lama downtime yang terjadi?
 - a. Kurang dari 1 jam
 - b. 1-3 jam
 - c. Lebih dari 3 jam**
 - d. Lebih dari 1 hari

6. Apakah kerusakan *pump* memengaruhi komponen transmisi lainnya?
 - a. Tidak berdampak pada komponen lain
 - b. Menyebabkan kerusakan ringan pada komponen lain
 - c. Menyebabkan kerusakan serius pada komponen transmisi lainnya
 - d. Kerusakan fatal yang merusak seluruh sistem transmisi**

7. Seberapa besar kerusakan *pump* memengaruhi produktivitas operasional?
 - a. Tidak ada pengaruh
 - b. Sedikit menurunkan produktivitas**
 - c. Cukup mengganggu produktivitas
 - d. Sangat menurunkan produktivitas, proyek tertunda

8. Apakah kerusakan *pump* ini menyebabkan peningkatan biaya operasional? (Ya / Tidak).
 Jika ya, biaya apa saja yang meningkat?
 - a. Biaya perbaikan langsung**
 - b. Biaya downtime (kehilangan waktu kerja)
 - c. Biaya penggantian komponen terkait
 - d. Lainnya: _____

9. Apakah *pump* transmisi pernah diganti atau diperbaiki sebelumnya pada unit ini? (Ya / Tidak). Jika ya, seberapa sering perbaikan atau penggantian dilakukan dalam 3 tahun terakhir?
3 kali

10. Seberapa parah kerusakan fisik pada *pump* yang terdeteksi?
 - a. Kerusakan ringan, seperti kebocoran kecil atau suara tidak normal
 - b. Kerusakan sedang, seperti tekanan oli tidak stabil atau kebocoran signifikan**
 - c. Kerusakan parah, seperti kerusakan struktural atau kegagalan total pump
 - d. Kerusakan fatal, seperti kegagalan total yang menyebabkan kerusakan pada sistem transmisi

11. Apakah terdapat kebocoran oli dari *pump*? (Ya / Tidak). Jika ya, seberapa besar kebocoran tersebut?
Cukup besar

12. Apakah kerusakan *pump* mempengaruhi perpindahan gigi atau kinerja transmisi secara keseluruhan?
 - a. Tidak memengaruhi

- b. Sedikit memengaruhi, transmisi masih berfungsi**
- c. Perpindahan gigi tidak mulus dan sering terganggu
- d. Transmisi tidak bisa berpindah gigi sama sekali
13. Apakah kerusakan *pump* sudah pernah diperbaiki sebelumnya? (**Ya / Tidak**).
Jika ya, perbaikan apa yang telah dilakukan?
- a. Penggantian *pump***
- b. Perbaikan sementara
- c. Penggantian seluruh komponen transmisi
- d. Lainnya: _____
14. Setelah perbaikan, berapa lama sebelum masalah pada *pump* muncul kembali?
- a. Masalah tidak pernah muncul lagi
- b. Kurang dari 1 bulan
- c. 1-6 bulan
- d. Lebih dari 6 bulan**
15. Seberapa sering perawatan berkala dilakukan untuk menjaga kondisi *pump* dan transmisi?
- a. Sesuai jadwal perawatan pabrik**
- b. Terkadang terlambat, tetapi masih rutin
- c. Tidak pernah dijadwalkan secara rutin
- d. Hanya dilakukan saat terjadi masalah
16. Menurut Anda, apa penyebab utama kerusakan *pump* pada transmisi CAT 777E?
(Misalnya: pemakaian berlebihan, medan yang berat, kurangnya perawatan,dll)
- Pump tersumbat**
17. Apa rekomendasi atau tindakan yang menurut Anda sebaiknya dilakukan untuk mencegah kerusakan *pump* di masa mendatang?
- Lakukan pengecekan *pump* secara berkala dan cek *pressure pump***
18. Apakah ada hal lain yang ingin Anda tambahkan terkait kerusakan *pump* pada unit CAT 777E ini?
- P2H secara maksimal**

KUISIONER WAWANCARA TINGKAT KEPARAHAN KERUSAKAN *PUMP TRANSMISSION* CAT 777E

Data Responden

Nama : Ari M

Jabatan: Mekanik OB Hauler

1. Apa gejala utama yang menunjukkan adanya masalah pada *pump* transmisi?
 - ☒ **Penurunan tekanan oli**
 - ☐ Suara berisik atau gemuruh dari pump
 - ☐ Getaran tidak normal selama operasional
 - ☐ Kesulitan dalam perpindahan gigi
 - ☒ **Kebocoran oli di sekitar pump**
 - ☒ **Penurunan daya atau kinerja transmisi**
 - ☐ Lainnya: _____
2. Seberapa sering gejala-gejala tersebut terjadi?
 - a. Jarang
 - b. Terjadi secara berkala
 - c. Terjadi setiap kali unit dioperasikan**
 - d. Terjadi terus-menerus tanpa henti selama operasional
3. Pada situasi atau kondisi seperti apa gejala ini paling sering muncul?
(Misalnya : saat membawa beban berat, di medan kasar, setelah pemakaian dalam waktu lama, dll)
Saat power tidak terpenuhi
4. Seberapa besar pengaruh kerusakan pump terhadap kinerja unit CAT 777E?
 - a. Tidak berpengaruh signifikan
 - b. Sedikit mengurangi kinerja
 - c. Memengaruhi kinerja secara signifikan, tetapi unit masih bisa digunakan**
 - d. Unit tidak dapat dioperasikan
5. Apakah kerusakan *pump* menyebabkan downtime? (Ya / Tidak).
Jika ya, berapa lama downtime yang terjadi?
 - a. Kurang dari 1 jam
 - b. 1-3 jam
 - c. Lebih dari 3 jam**
 - d. Lebih dari 1 hari

6. Apakah kerusakan *pump* memengaruhi komponen transmisi lainnya?
 - a. Tidak berdampak pada komponen lain
 - b. Menyebabkan kerusakan ringan pada komponen lain
 - c. Menyebabkan kerusakan serius pada komponen transmisi lainnya**
 - d. Kerusakan fatal yang merusak seluruh sistem transmisi

7. Seberapa besar kerusakan *pump* memengaruhi produktivitas operasional?
 - a. Tidak ada pengaruh
 - b. Sedikit menurunkan produktivitas**
 - c. Cukup mengganggu produktivitas
 - d. Sangat menurunkan produktivitas, proyek tertunda

8. Apakah kerusakan *pump* ini menyebabkan peningkatan biaya operasional? (Ya / Tidak).
 Jika ya, biaya apa saja yang meningkat?
 - a. Biaya perbaikan langsung**
 - b. Biaya downtime (kehilangan waktu kerja)
 - c. Biaya penggantian komponen terkait
 - d. Lainnya: _____

9. Apakah *pump* transmisi pernah diganti atau diperbaiki sebelumnya pada unit ini? (Ya / Tidak). Jika ya, seberapa sering perbaikan atau penggantian dilakukan dalam 3 tahun terakhir?
Terjadi 3 kali

10. Seberapa parah kerusakan fisik pada *pump* yang terdeteksi?
 - a. Kerusakan ringan, seperti kebocoran kecil atau suara tidak normal
 - b. Kerusakan sedang, seperti tekanan oli tidak stabil atau kebocoran signifikan**
 - c. Kerusakan parah, seperti kerusakan struktural atau kegagalan total pump
 - d. Kerusakan fatal, seperti kegagalan total yang menyebabkan kerusakan pada sistem transmisi

11. Apakah terdapat kebocoran oli dari *pump*? (Ya / Tidak). Jika ya, seberapa besar kebocoran tersebut?
Tidak terlalu besar

12. Apakah kerusakan *pump* mempengaruhi perpindahan gigi atau kinerja transmisi secara keseluruhan?
 - a. Tidak memengaruhi**

- b. Sedikit memengaruhi, transmisi masih berfungsi
 - c. Perpindahan gigi tidak mulus dan sering terganggu
 - d. Transmisi tidak bisa berpindah gigi sama sekali

- 13. Apakah kerusakan *pump* sudah pernah diperbaiki sebelumnya? (**Ya / Tidak**).
Jika ya, perbaikan apa yang telah dilakukan?
 - a. Penggantian *pump***
 - b. Perbaikan sementara
 - c. Penggantian seluruh komponen transmisi
 - d. Lainnya: _____

- 14. Setelah perbaikan, berapa lama sebelum masalah pada *pump* muncul kembali?
 - a. Masalah tidak pernah muncul lagi
 - b. Kurang dari 1 bulan
 - c. 1-6 bulan
 - d. Lebih dari 6 bulan**

- 15. Seberapa sering perawatan berkala dilakukan untuk menjaga kondisi *pump* dan transmisi?
 - a. Sesuai jadwal perawatan pabrik**
 - b. Terkadang terlambat, tetapi masih rutin
 - c. Tidak pernah dijadwalkan secara rutin
 - d. Hanya dilakukan saat terjadi masalah

- 16. Menurut Anda, apa penyebab utama kerusakan *pump* pada transmisi CAT 777E? (Misalnya: pemakaian berlebihan, medan yang berat, kurangnya perawatan,dll)
Seal terdapat kebocoran

- 17. Apa rekomendasi atau tindakan yang menurut Anda sebaiknya dilakukan untuk mencegah kerusakan *pump* di masa mendatang?
Lakukan penggantian *seal* secara berkala

- 18. Apakah ada hal lain yang ingin Anda tambahkan terkait kerusakan *pump* pada unit CAT 777E ini?
Tidak Ada

KUISIIONER WAWANCARA TINGKAT KEPARAHAN KERUSAKAN *SEAL TRANSMISSION* CAT 777E

Data Responden

Nama : Bunyamin

Jabatan: Analyst CBM

1. Apa gejala utama yang Anda perhatikan saat *seal* transmisi mengalami kerusakan? (Centang yang sesuai)
 - ☒ **Kebocoran oli transmisi**
 - ☐ Penurunan tekanan oli transmisi
 - ☒ **Oli transmisi berwarna tidak normal atau bercampur dengan air**
 - ☒ **Performa transmisi menurun**
 - ☐ Suara atau getaran tidak normal saat operasional
 - ☐ Lainnya: _____
2. Seberapa sering gejala-gejala tersebut terjadi?
 - a. Hanya sesekali
 - b. Terjadi secara reguler, tetapi tidak setiap kali digunakan**
 - c. Terjadi setiap kali unit dioperasikan
 - d. Terjadi terus-menerus tanpa henti selama operasional
3. Kapan Anda pertama kali menyadari adanya kebocoran atau kerusakan pada *seal* transmisi?
 - a. Dalam 1 minggu terakhir
 - b. Dalam 1 bulan terakhir**
 - c. Sudah lebih dari 1 bulan
 - d. Lebih dari 6 bulan
4. Seberapa besar pengaruh kerusakan *seal* terhadap kinerja unit CAT 777E?
 - a. Tidak berpengaruh signifikan
 - b. Pengaruhnya ringan, tetapi masih dapat dioperasikan
 - c. Pengaruh cukup besar, tetapi unit masih dapat digunakan dengan terbatas
 - d. Sangat parah, alat berat tidak bisa digunakan sama sekali**
5. Apakah kerusakan *seal* menyebabkan kebocoran oli transmisi dalam jumlah besar?
 - a. Tidak ada kebocoran yang terlihat
 - b. Kebocoran sangat sedikit
 - c. Kebocoran sedang, memerlukan pengisian ulang oli secara berkala**
 - d. Kebocoran besar, menyebabkan oli habis dalam waktu singkat

6. Apakah kebocoran oli transmisi akibat kerusakan *seal* memengaruhi komponen transmisi lainnya?
 - a. Tidak berpengaruh
 - b. Menyebabkan aus pada beberapa komponen transmisi
 - c. Menyebabkan kerusakan serius pada komponen lainnya**
 - d. Mengakibatkan kerusakan fatal pada seluruh sistem transmisi

7. Seberapa besar kerusakan *seal* transmisi memengaruhi produktivitas operasional?
 - a. Tidak ada pengaruh
 - b. Sedikit menurunkan produktivitas
 - c. Cukup mengganggu produktivitas**
 - d. Sangat menurunkan produktivitas, proyek tertunda

8. Apakah kerusakan *seal* ini menyebabkan peningkatan biaya operasional? (Ya / Tidak)

Jika ya, biaya apa saja yang meningkat?

 - a. Biaya perbaikan langsung
 - b. Biaya downtime (kehilangan waktu kerja)
 - c. Biaya penggantian oli yang hilang**
 - d. Lainnya: _____

9. Apakah penggantian *seal* transmisi sudah pernah dilakukan sebelumnya pada unit ini? (Ya / Tidak). Jika ya, seberapa sering penggantian seal dilakukan dalam 3 tahun terakhir?

4 kali

10. Seberapa parah kondisi fisik *seal* transmisi yang terdeteksi?
 - a. Hanya aus ringan, tetapi masih berfungsi
 - b. Terjadi keretakan atau kebocoran kecil
 - c. Seal rusak parah dan tidak berfungsi dengan baik**
 - d. Seal pecah total, menyebabkan kebocoran besar

11. Apakah oli transmisi menunjukkan tanda-tanda keausan atau kontaminasi akibat kebocoran *seal*? (Ya / Tidak). Jika ya, apakah oli transmisi tercampur dengan air atau material lain?

Oli tercampur dengan debu dan partikel lain

12. Apakah kerusakan *seal* transmisi memengaruhi perpindahan gigi atau performa transmisi secara keseluruhan?

- a. Tidak memengaruhi
 - b. Sedikit mempengaruhi, tetapi transmisi masih bekerja**
 - c. Perpindahan gigi tidak mulus dan sering terhambat
 - d. Transmisi tidak bisa berpindah gigi sama sekali
13. Apakah kerusakan *seal* sudah pernah diperbaiki sebelumnya? (**Ya** / Tidak).
Jika ya, perbaikan apa yang telah dilakukan?
- a. Penggantian seal**
 - b. Perbaikan sementara (penyegelan ulang)
 - c. Penggantian komponen transmisi terkait
 - d. Lainnya: _____
14. Setelah perbaikan, seberapa lama masalah *seal* transmisi kembali muncul?
- a. Masalah tidak pernah muncul lagi
 - b. Kurang dari 1 bulan
 - c. 1-6 bulan**
 - d. Lebih dari 6 bulan
15. Seberapa sering perawatan berkala dilakukan untuk menjaga kondisi *seal* dan transmisi?
- a. Sesuai jadwal perawatan pabrik
 - b. Kadang terlambat, tetapi masih rutin**
 - c. Tidak pernah dijadwalkan secara rutin
 - d. Hanya dilakukan jika terjadi masalah
16. Apa yang menurut Anda menjadi penyebab utama kerusakan *seal* pada transmisi CAT 777E? (Misalnya: pemakaian berlebihan, medan yang berat, kurangnya perawatan, dll.)
Pemasangan *seal* yang tidak benar
17. Apa rekomendasi atau tindakan yang menurut Anda sebaiknya diambil untuk mencegah kerusakan *seal* di masa mendatang?
Ganti *seal* sesuai dengan kriterianya
18. Apakah ada hal lain yang ingin Anda tambahkan terkait kerusakan *seal* pada unit CAT 777E ini?
Tidak ada

KUISIONER WAWANCARA TINGKAT KEPARAHAN KERUSAKAN *SEAL TRANSMISSION* CAT 777E

Data Responden

Nama : Ari M

Jabatan: Mekanik OB Hauler

1. Apa gejala utama yang Anda perhatikan saat *seal* transmisi mengalami kerusakan? (Centang yang sesuai)
 - ☒ **Kebocoran oli tra nsmisi**
 - ☐ Penurunan tekanan oli transmisi
 - ☐ Oli transmisi berwarna tidak normal atau bercampur dengan air
 - ☒ **Performa transmisi menurun**
 - ☐ Suara atau getaran tidak normal saat operasional
 - ☐ Lainnya: _____
2. Seberapa sering gejala-gejala tersebut terjadi?
 - a. Hanya sesekali
 - b. Terjadi secara reguler, tetapi tidak setiap kali digunakan**
 - c. Terjadi setiap kali unit dioperasikan
 - d. Terjadi terus-menerus tanpa henti selama operasional
3. Kapan Anda pertama kali menyadari adanya kebocoran atau kerusakan pada *seal* transmisi?
 - a. Dalam 1 minggu terakhir
 - b. Dalam 1 bulan terakhir**
 - c. Sudah lebih dari 1 bulan
 - d. Lebih dari 6 bulan
4. Seberapa besar pengaruh kerusakan *seal* terhadap kinerja unit CAT 777E?
 - a. Tidak berpengaruh signifikan
 - b. Pengaruhnya ringan, tetapi masih dapat dioperasikan
 - c. Pengaruh cukup besar, tetapi unit masih dapat digunakan dengan terbatas
 - d. Sangat parah, alat berat tidak bisa digunakan sama sekali**
5. Apakah kerusakan *seal* menyebabkan kebocoran oli transmisi dalam jumlah besar?
 - a. Tidak ada kebocoran yang terlihat
 - b. Kebocoran sangat sedikit

- c. Kebocoran sedang, memerlukan pengisian ulang oli secara berkala
 - d. Kebocoran besar, menyebabkan oli habis dalam waktu singkat**
6. Apakah kebocoran oli transmisi akibat kerusakan *seal* memengaruhi komponen transmisi lainnya?
- a. Tidak berpengaruh
 - b. Menyebabkan aus pada beberapa komponen transmisi
 - c. Menyebabkan kerusakan serius pada komponen lainnya**
 - d. Mengakibatkan kerusakan fatal pada seluruh sistem transmisi
7. Seberapa besar kerusakan *seal* transmisi memengaruhi produktivitas operasional?
- a. Tidak ada pengaruh
 - b. Sedikit menurunkan produktivitas
 - c. Cukup mengganggu produktivitas**
 - d. Sangat menurunkan produktivitas, proyek tertunda
8. Apakah kerusakan *seal* ini menyebabkan peningkatan biaya operasional? (Ya / Tidak)
- Jika ya, biaya apa saja yang meningkat?
- a. Biaya perbaikan langsung
 - b. Biaya downtime (kehilangan waktu kerja)
 - c. Biaya penggantian oli yang hilang**
 - d. Lainnya: _____
9. Apakah penggantian *seal* transmisi sudah pernah dilakukan sebelumnya pada unit ini? (Ya / Tidak). Jika ya, seberapa sering penggantian seal dilakukan dalam 3 tahun terakhir?
- Terjadi 4 kali**
10. Seberapa parah kondisi fisik *seal* transmisi yang terdeteksi?
- a. Hanya aus ringan, tetapi masih berfungsi
 - b. Terjadi keretakan atau kebocoran kecil
 - c. Seal rusak parah dan tidak berfungsi dengan baik**
 - d. Seal pecah total, menyebabkan kebocoran besar
11. Apakah oli transmisi menunjukkan tanda-tanda keausan atau kontaminasi akibat kebocoran *seal*? (Ya / Tidak). Jika ya, apakah oli transmisi tercampur dengan air atau material lain?
- Bercampur dengan air dan debu**

12. Apakah kerusakan *seal* transmisi memengaruhi perpindahan gigi atau performa transmisi secara keseluruhan?
 - a. Tidak memengaruhi
 - b. Sedikit mempengaruhi, tetapi transmisi masih bekerja**
 - c. Perpindahan gigi tidak mulus dan sering terhambat
 - d. Transmisi tidak bisa berpindah gigi sama sekali

13. Apakah kerusakan *seal* sudah pernah diperbaiki sebelumnya? (**Ya** / Tidak).
Jika ya, perbaikan apa yang telah dilakukan?
 - a. Penggantian seal**
 - b. Perbaikan sementara (penyegelan ulang)
 - c. Penggantian komponen transmisi terkait
 - d. Lainnya: _____

14. Setelah perbaikan, seberapa lama masalah *seal* transmisi kembali muncul?
 - a. Masalah tidak pernah muncul lagi
 - b. Kurang dari 1 bulan
 - c. 1-6 bulan**
 - d. Lebih dari 6 bulan

15. Seberapa sering perawatan berkala dilakukan untuk menjaga kondisi *seal* dan transmisi?
 - a. Sesuai jadwal perawatan pabrik
 - b. Kadang terlambat, tetapi masih rutin**
 - c. Tidak pernah dijadwalkan secara rutin
 - d. Hanya dilakukan jika terjadi masalah

16. Apa yang menurut Anda menjadi penyebab utama kerusakan *seal* pada transmisi CAT 777E? (Misalnya: pemakaian berlebihan, medan yang berat, kurangnya perawatan, dll.)
Tekanan berlebih yang diterima oleh seal

17. Apa rekomendasi atau tindakan yang menurut Anda sebaiknya diambil untuk mencegah kerusakan *seal* di masa mendatang?
Lakukan perawatan berkala pada seal

18. Apakah ada hal lain yang ingin Anda tambahkan terkait kerusakan *seal* pada unit CAT 777E ini?
Tidak ada



SURAT BEBAS PLAGIASI

Dengan ini diterangkan bahwa TA/Skripsi yang ditulis oleh:

Nama : Dina Meilyna

NIM : 2130304

Prodi : Perawatan Mesin

Judul : Analisis Kerusakan *Inner Part Transmission Off-Highway Truck Cat 777E*

Berdasarkan Kualitas Oli dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*
di PT. Bukit Makmur Mandiri Utama Site Binsua Berau

Berdasarkan hasil *scanning* menunjukkan tingkat plagiasi sebesar 7% dan memenuhi syarat untuk tahapan selanjutnya dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Berau, 14 Oktober 2024

Staf Perpustakaan,



Kamelia Saputri
Kamelia Saputri

BIODATA PENULIS



Penulis bernama lengkap Dina Meilyna, dilahirkan di Berau, 27 Mei 2003. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal di SDN 002 Sambaliung, SMPN 5 Sambaliung, dan SMAIT Ash-Shohwah Berau. Penulis meneruskan pendidikan di Program Studi Perawatan Mesin pada tahun 2021 dan terdaftar dengan NIM 21303014. Dalam masa perkuliahannya, penulis aktif di berbagai bidang non akademik. Penulis aktif di berbagai kegiatan kepanitiaan, salah satunya ialah menjadi Seksi Acara lomba 17 Agustus di Poltek Simas Berau. Pada tahun 2023, penulis melaksanakan kegiatan KPI (Kuliah Praktik Industri) di PT Berau Coal Site Sambarata Mine Operation selama 3 bulan. Lalu pada tahun 2023 penulis menjalankan kegiatan Prakerin (Praktik Kerja Industri) selama 5 bulan di PT. Bukit Makmur Mandiri Utama Site Binsua. Pada akhir tahun perkuliahan, penulis menyusun tugas akhir dengan judul “Analisis Keausan *Inner part Transmission Off-Highway Truck CAT 777E* Berdasarkan Kualitas Oli Dengan Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) Di PT Bukit Makmur Mandiri Utama Site Binsua”. Untuk keperluan penelitian, penulis dapat dihubungi melalui e-mail: dinameilyna03@gmail.com

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**