

## PENGARUH KERUSAKAN PRECLEANER TERHADAP SISTEM PELUMASAN PADA EXCAVATOR CAT TYPE 349 PT. TRAKINDO UTAMA

Herman Dumatubun<sup>1</sup>, Akbar Amir<sup>2</sup>

Dosen Politeknik Amamapare Timika Program Studi Teknik Mesin

[herman.dumatubun@gmail.com](mailto:herman.dumatubun@gmail.com)

Politeknik Amamapare Timika Program Studi Teknik Mesin

[Amirakbar@yahoo.com](mailto:Amirakbar@yahoo.com)

### ABSTRAK

Sistem pemasukan udara memegang peranan penting pada mesin secara umum. Kegagalan mesin dapat disebabkan oleh keausan dan goresan yang disebabkan oleh gesekan debu kasar abrasive. Beberapa mesin dilengkapi dengan *precleaner*, yang berfungsi untuk menyaring partikel debu dan kotoran sebelum tahap pembersihan di dalam *air cleaner*. Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur yang menggunakan data primer dari PT. Trakindo Utama selaku penyalur resmi alat berat Caterpillar di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kerusakan *precleaner* terhadap sistem pelumasan pada excavator Caterpillar tipe 349. Dari hasil penelitian ini, didapatkan kesimpulan bahwa kerusakan *precleaner* dapat mempengaruhi performa mesin dan dapat menurunkan viskositas pelumas karena lolosnya pengotor atau kontaminan ke dalam ruang bahan bakar mesin. Untuk menghindari hal tersebut, maka pengambilan sampel secara berkala dan tepat waktu sangat penting untuk mengidentifikasi masalah dan melakukan perbaikan, sehingga dapat mengembalikan rating pelumas *engine* menjadi rating A.

**Kata Kunci:** *precleaner*, debu halus, pelumas

### ABSTRACT

*Air intake system generally holds an important role in a machine. Machine failure can be caused by machine wear out and scratched that caused by abrasive dust. Some machines had equipped with a pre-cleaner that can help to filter the dust and dirt before the air cleaning step in the air cleaner. This research is done using the literature review method that used the primer data from PT. Trakindo Utama, which is the main dealer of Caterpillar heavy machinery in Indonesia. This research aimed to determine the fault of pre-cleaner to the lubrication system in Caterpillar type 349 excavator. From this research, it can be concluded that the fault of the pre-cleaner can affect the machine performance and can lower the viscosity of the lubricant because of the dirt or contaminant that escapes to the fuel chamber of the machine. To avoid it, the scheduled oil sampling can be done to identify the problems and do corrective action, thus the oil rating of the engine can be increased to rating A.*

**Keywords:** *pre-cleaner, fine dust, lubricants*

### PENDAHULUAN

#### 1. Pengertian *Engine*

*Engine* adalah suatu alat yang memiliki kemampuan untuk mengubah energi panas yang dimiliki oleh bahan bakar menjadi energi kinetik (gerakan). *Engine* merupakan sumber tenaga untuk menggerakkan unit atau mesin. Pada produk Caterpillar, aplikasi *engine* terbagi dalam beberapa kategori antara lain pada sector industrial, marine, generator pertanian dan berbagai macam

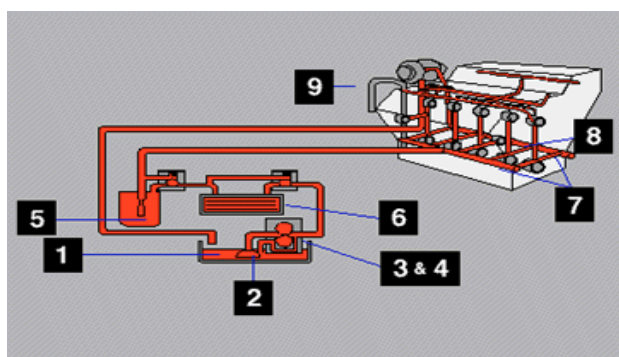
aplikasi industrial lainnya. Seluruh *engine* Caterpillar menggunakan sistem pembakaran dalam atau *Internal Combustion System* dengan menggunakan prinsip empat langkah, yaitu proses untuk menghasilkan tenaga atau kerja dibutuhkan dua kali putaran crankshaft dan empat kali langkah piston (naik turun).

#### 2. Pelumasan *Engine*

Sistem pelumasan pada *engine* diesel merupakan hal yang penting, untuk

memenuhi tuntutan performa yang tinggi dan emisi yang rendah. System pelumasan tidak hanya berfungsi untuk menyediakan pelumas yang bersih pada lokasi yang tepat pada *engine*, tetapi juga pelumas yang digunakan harus dapat bertahan pada suhu tinggi dan waktu penggantian pelumas yang lebih panjang serta pemakaian pelumas yang lebih rendah.

Sistem pelumasan bertujuan untuk sirkulasi pelumas ke seluruh bagian *engine*. Pelumas berfungsi untuk membersihkan, mendinginkan, dan melindungi gerakan bagian *engine* dari keausan.



Gambar 1. Sistem pelumasan

Sistem pelumasan terdiri dari :

1. Oil pan
2. Suction bell
3. Oil pump
4. Pressure relief valve
5. Oil filter with bypass valve
6. Engine oil cooler with bypass valve
7. Main oil gallery
8. Piston cooling jet
9. Crankcase breather (to connect lines and pipes).

### 3. Dasar-dasar air intake & exhaust system

Air intake and exhaust system berfungsi untuk menyalurkan udara ke dalam ruang bakar dan membuang gas hasil pembakaran. System ini vital terhadap performa *engine* dan berpengaruh terhadap besarnya tenaga yang dihasilkan. Tenaga yang dihasilkan *engine* berasal dari proses pembakaran di dalam ruang bakar. Sempurna atau tidaknya proses pembakaran akan berpengaruh terhadap tenaga yang dihasilkan *engine*.

Ada tiga factor yang diperlukan dalam proses pembakaran yaitu: panas, udara dan bahan bakar. Pada diesel *engine*, diperlukan banyak udara untuk pembakaran karena compression ratio pada diesel *engine* cukup besar, yaitu sekitar 13:1 sampai 20:1. Udara yang mengandung oksigen dan bahan bakar yang mengandung hidrokarbon yang dipanaskan akan menghasilkan pembakaran, sehingga menghasilkan gaya yang diperlukan untuk memutar *engine*.

Pembakaran dapat terjadi ketika campuran bahan bakar dan udara dikompresikan sampai dihasilkan panas yang cukup (+- 1000°F) sehingga dapat menyala tanpa bantuan percikan bunga api. Sistem udara pada diesel *engine* harus menyediakan udara yang cukup bersih untuk pembakaran, oleh karenanya diperlukan system pemasukan udara dan pembuangan gas sisa pembakaran, agar *engine* dapat beroperasi dengan baik.

Kerja diesel *engine* yang efisien memerlukan jumlah udara yang tepat pada ruang pembakaran dan gas buang dapat keluar dengan hambatan yang minimal. Suhu udara masuk dan gas buang yang keluar juga merupakan hal yang penting pada performa dan usia pakai *engine*.

System pemasukan udara pada diesel *engine* dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu natural aspirated (system pemasukan udara ke dalam ruang bakar secara alamiah) dan turbocharger. *Engine* yang menggunakan turbocharger dibagi menjadi dua jenis yaitu turbocharger dan turbocharger aftercooler. Aftercooler yang digunakan oleh turbocharger *engine* terdiri dari: air to air aftercooler, jacket water aftercooler dan separate circuit aftercooler.

### 4. Klasifikasi Oli Pelumas

C, 1000C dan beberapa *temperatur* rendah (dibawah 00C). Minyak pelumas dengan SAE 20W-50 berarti minyak pelumas tersebut mudah mengalir dan tertuang seperti pelumas encer dengan tingkat kekentalan SAE 50 pada *temperature* operasi mesin yang relatif tinggi. API (*American Petroleum Institute*) membuat klasifikasi untuk menunjukkan kinerja minyak pelumas

berdasarkan atas penggunaan dan beban. Motor bensin di beri kode "S" (singkatan dari *Service* atau *Spark*). Huruf awal tersebut di ikuti dengan huruf alphabet yang di mulai berurutan dengan huruf A untuk spesifikasi minyak pelumas awal (SA). Tingkat kinerja minyak pelumas mesin bensin terakhir saat ini adalah SL.

API (*American Petroleum Institute*), ASTM (*American Society for Testing Materials*) dan SAE (*Society of Automotive Engineers*) membentuk sistem klasifikasi pelumas API sebagai usaha bersama. Sistem klasifikasi itu merupakan metode mengklasifikasikan minyak pelumas menurut sifat-sifat kinerjanya serta berkaitan dengan jenis tugas yang di maksud. Klasifikasi "S" *service station*/mesin pengapian busi

- SA spesifikasi kuno (tidak digunakan lagi).
- SB digunakan untuk motor bensin dengan tugas ringan (jarang digunakan).
- SC digunakan untuk mesin kendaraan buatan antara tahun 1964-1967.
- SD digunakan untuk mesin kendaraan buatan antara tahun 1968-1970.
- SE digunakan untuk mesin kendaraan buatan antara tahun 1971 ke atas.
- SF digunakan untuk mesin kendaraan buatan antara tahun 1980 ke atas.
- SG digunakan untuk mesin kendaraan buatan antara tahun 1989 ke atas.
- SH digunakan untuk mesin kendaraan buatan antara tahun 1993 ke atas.
- SJ digunakan untuk mesin kendaraan buatan antara tahun 1997 ke atas.
- SL digunakan untuk mesin kendaraan buatan antara tahun 2001 ke atas.

Minyak pelumas untuk motor diesel diberikan kode "C" (*commercial* atau *compression*) dengan di ikuti secara alphabetis.

- CA digunakan untuk motor diesel dengan tugas ringan (tidak digunakan lagi).
- CB digunakan untuk motor diesel dengan tugas ringan (tidak digunakan lagi).
- CC digunakan untuk motor diesel dengan tugas sedang sampai berat.
- CD digunakan untuk motor diesel dengan tugas berat yang dilengkapi dengan
  - "supercharger" atau "turbocharger".
- CD-II digunakan untuk motor diesel dua langkah
- CE digunakan untuk motor diesel dengan tugas berat dengan "turbo/supercharger" (tidak digunakan lagi).
- CF digunakan untuk motor diesel buatan tahun 1994 ke atas.
- CF-2 digunakan untuk motor diesel dua langkah.
- CF-4 digunakan untuk motor diesel empat langkah dengan tugas berat buatan tahun 1990 dan beroperasi dengan kecepatan tinggi.
- CG-4 digunakan untuk motor diesel empat langkah dengan tugas berat buatan tahun 1994 dan beroperasi dengan kecepatan tinggi serta beban berat.
- CG-4 digunakan untuk motor diesel empat langkah dengan tugas berat buatan tahun 1994 dan beroperasi dengan kecepatan tinggi serta beban berat.
- CH-4 digunakan untuk motor diesel kecepatan tinggi buatan tahun 1998 ke atas.
- CI-4 digunakan untuk motor diesel empat tugas berat yang memenuhi standar emisi gas buang. Selain itu ada juga jenis minyak pelumas seperti API CC-SE, maksudnya adalah minyak pelumas tersebut dapat digunakan pada motor diesel (CC), maupun motor bensin (SE).

Beberapa model *Engine* memerlukan jenis oli yang berbeda, gunakanlah jenis oli yang sesuai dengan spesifikasi *Engine* tersebut dengan memperhatikan literatur yang

sesuai. Minyak pelumas dibedakan menurut peringkatnya menjadi:

#### **A. Pelumas Peringkat Tunggal (Single Grade)**

Minyak pelumas ini mempunyai karakteristik viskositas tunggal seperti minyak pelumas dengan SAE 10, SAE 20 SAE 30 SAE 40 SAE 50 dan sebagainya. Minyak pelumas ini digunakan untuk peralatan *Engine* yang rentang temperature lingkungan operasinya relatif pendek.

#### **B. Pelumas Peringkat Ganda (Multi Grade)**

Gambar 2. Grafik Multigrade Oil

Minyak pelumas ini mempunyai karakteristik viskositas ganda seperti minyak pelumas dengan SAE 10W-30, SAE 15W-40, dan sebagainya. Minyak pelumas ini digunakan untuk *Engine* dengan rentang suhu operasi lingkungan relatif Panjang.

Saat yang paling kritikal pada sistem pelumasan adalah ketika *Engine* di *Start-Up* dalam kondisi dingin dan komponen *Engine* akan berakselerasi dengan sangat cepat. Apabila oli yang digunakan hanya memiliki sifat yang alamiah yaitu memiliki *Viscosity* yang tinggi pada kondisi dingin, akan mempercepat kerusakan *Engine* karena oli akan sulit untuk mengalir ke tempat yang akan dilumasi dan terjadi kekurangan pelumasan pada komponen tersebut. Apabila dipergunakan oli yang *Viscosity*-nya rendah maka ketika *Engine* mencapai temperature operasi, *Viscosity* oli akan semakin rendah dan efek pelumasan yang terjadi semakin berkurang.

Untuk menghadapi kendala yang dihadapi di atas tentunya di perlukan oli yang tidak terlalu kental saat *Start-Up* dikondisi dingin dan tidak terlalu encer jika

mencapai temperature operasi. Oli yang memiliki karakteristik seperti ini disebut dengan *MultiGrade Oil* seperti SAE 15W-40. Oli jenis ini akan mengalir dengan baik saat *Start-Up* dalam kondisi dingin dengan *Viscosity 15W* dan dapat mencapai kekentalan yang baik pada temperature operasi dengan *Viscosity SAE 40* yaitu temperature di atas 1000C. *Additive* sangat di perlukan sebagai zat pencampur pada *Base Stock Oil* (oli dasar), perbandingan pencampurannya adalah 80% *Base Stock* dan 20% *Additives*. Walaupun *Base Stock Oil* (oli dasar) yang di pergunakan sudah bagus kualitasnya, *Additive* berfungsi menyediakan unsur-unsur yang tidak terdapat pada *Base Stock* untuk meningkatkan kemampuan oli sehingga dapat memenuhi keseluruhan fungsinya.

### **5. Penyebab Kontaminasi Pada Lubrikasi**

Kontaminasi memang sudah ada sejak awal pembuatan, bisa diakibatkan pada proses assembly atau distribusinya. Cairan (lubricant and fuel), tidak bisa menjamin 100% bahwa semua jenis cairan yang masuk kedalam *engine* bersih dari segala kotoran atau kontaminasi. Kontaminasi yang diakibatkan partikel yang masuk kedalam *engine*, perawatan *engine* yang buruk akan membuat kontaminan akan masuk, selain itu akan membuka penutup atau segala sesuatu yang dapat membuat kontaminan masuk tanpa alasan yang jelas akan mengakibatkan kontaminan akan masuk juga. Dihasilkan secara internal, gesekan antara dua logam (part) dalam *engine* akan mengakibatkan terbentuknya serpihan-serpihan logam yang dapat menjadi kontaminan yang berbahaya. Terdapat dua tipe kontaminasi yang mungkin terjadi:

#### **1. Kotoran yang terlihat secara kasat mata (lebih besar dari 40 mikron)**

- Serpihan las
- Sort blast
- Serpihan cat
- Serpihan mesin bubut

#### **2. Kotoran yang tidak terlihat kasat mata (lebih kecil dari 40 mikron)**

- Keausan logam

- Serbuk batuan
- Debu

Jadi sekecil apapun kontaminan yang masuk kedalam sistem akan sangat berbahaya. Apabila sebuah logam kecil dalam sebuah ruangan menurut kitamungkin tidak berbahaya, tetapi apabila logam ini mendapatkan kecepatan tinggi akan menjadi sebuah peluru yang sangat berbahaya, jika mengenai logam secara terus-menerus pada suatu titik akan menimbulkan titik retakan yang dikemudian titik tersebut akan

menjadi sumber patahan. Kontaminasi dapat bersumber dari mana saja contohnya dari tempat perbaikan unit, saat proses pembuatan komponen, dari *fluida* baru yang disimpan, saat unit beroperasi dan dari dalam sistem itu sendiri. Hal ini menyebabkan:

1. Umur komponen dan *fluida* menjadi pendek
2. Performa alat dan produktivitasnya menurun
3. *Warranty* dan redo job meningkat
4. Terjadinya *problem* yang berulang-ulang
5. *Downtime* unit lama dan biaya operasi tinggi. Kepercayaan *customer* (pelanggan) menurun dan hilangnya prospek penjualan.

### 6. Perubahan Pelumas Dalam Penggunaan

Ada dua bentuk perubahan besar yang dialami oleh pelumas dalam masa penggunaannya yaitu:

#### 1. Perubahan dari dalam (perubahan kimia)

Disebabkan terutama oleh oksidasi yang tergantung dari beberapa faktor seperti suhu, kontak dengan udara, katalisator, jenis minyak, bahan additif yang digunakan dalam pelumas, waktu pemakaian dan lain lain. Akibat dari oksidasi ini maka pelumas jadi mengental, warnanya akan menjadi lebih tua dan cenderung membentuk endapan serta bersifat lebih korosif terhadap berbagai jenis logam.

#### 2. Faktor dari luar

Terutama oleh adanya kontaminasi atau pencemaran yang disebabkan oleh berbagai jenis bahan atau zat. Tabel berikut

menggambarkan mengenai kontaminasi khusus pada pelumas.

### Kontaminasi pada pelumasan

Kontaminasi	Sumber	Akibat terhadap Pelumas
Sisa Pembakaran	- Bahan bakar - Pelumas	Warna menua, mengental, endapan menghitam.
Karbon	- Bahan bakar	Cenderung membentuk endapan
Debu	- Udara masuk - Bahan bakar - Lubang nafas	Cenderung terjadi endapan Mengikis Berbusa
Partikel logam	- Keausan - Sisa pabrikasi	Katalisator sebagai penurunan fungsi pelumas
Karat	- Korosi	Cenderung mengendap dan mengikis
Bahan bakar	- Kebocoran - Injeksi kurang	Pelumas mengencer Cenderung mengendap
Asam	- Sisa pembakaran	Korosi, Cenderung mengendap

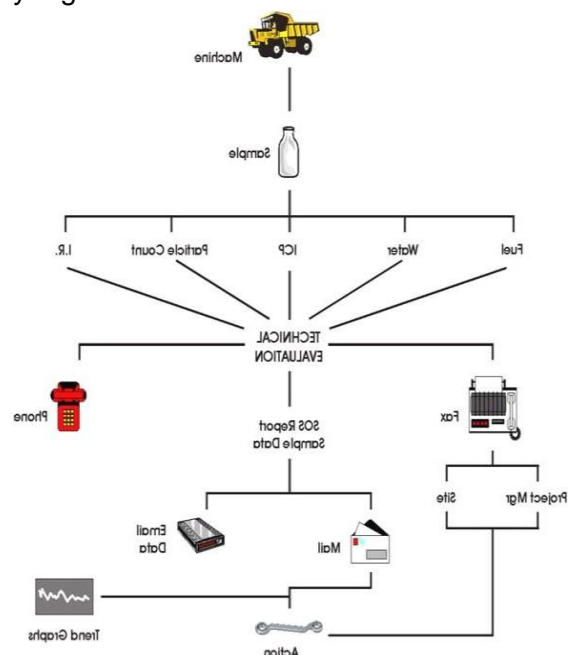
Tabel 1. Sumber Kontaminasi Terhadap pelumasan

### 6. Scheduled Oil Sampling (SOS)

Schedule oil sampling merupakan suatu program yang dibuat Caterpillar untuk membantu customer dalam mengetahui kerusakan alat secara dini dengan mengambil sampel oli, coolant dan fuel guna mengurangi biaya perbaikan dan downtime. Ada dua cara pengambilan sebuah sample untuk analisa SOS yang baik, yaitu:

- *Sample valve (live sample point)*
- Menggunakan sebuah *vacuum pump*.

Program SOS meliputi teknik analisa yang terdiri dari:



Gambar 3. Sistem SOS



**Analisa Keausan Logam**

Ini merupakan analisa oli untuk mengidentifikasi persentase dari partikel kecil yang umumnya dihasilkan dari suatu sistem. Partikel ini cukup kecil sehingga menerobos melalui sebuah filter biasa.

**Analisa Kondisi Oli**

Analisa ini diharapkan untuk mengukur tingkat penurunan kualitas oli karena pemakaian

**Analisa Fisik**

Terdiri dari pemeriksaan secara fisik unsur-unsur yang mana merusak kualitas oli.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan dengan metode studi literatur, dengan data primer yang didapatkan di PT. Trakindo Utama divisi Tembapapura selama 2 bulan, dari tanggal 2 November – 9 Desember 2019. Data yang diperoleh pada penelitian ini diperoleh dengan cara studi kepustakaan, wawancara, pengambilan data, pengolahan data dan pembahasan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Kondisi Pre-Cleaner yang mengalami pengendapan debu pada Excavator Caterpillar Type 349**

Pada saat pengawasan kondisi kesehatan mesin (Health Monitoring Condition), pada Precleaner Excavator Caterpillar Type 349 PT Trakindo Utama, terdapat pre-cleaner yang mengalami pengendapan debu dan rating oli C seperti pada gambar di bawah :



Gambar 4. Tampak luar Precleaner yang mengalami pengendapan debu.



Gambar 5. Tampak dalam *Pre-cleaner* yang mengalami pengendapan debu.



Gambar 6. Keretakan pada Pre Cleaner.

**2. Kondisi Pre-Cleaner yang mengalami kontaminasi air pada Excavator Caterpillar Type 349**



Gambar 7. Pre-Cleaner yang terkontaminasi air

3. Data Kondisi Pelumas pada Excavator Caterpillar Type 349

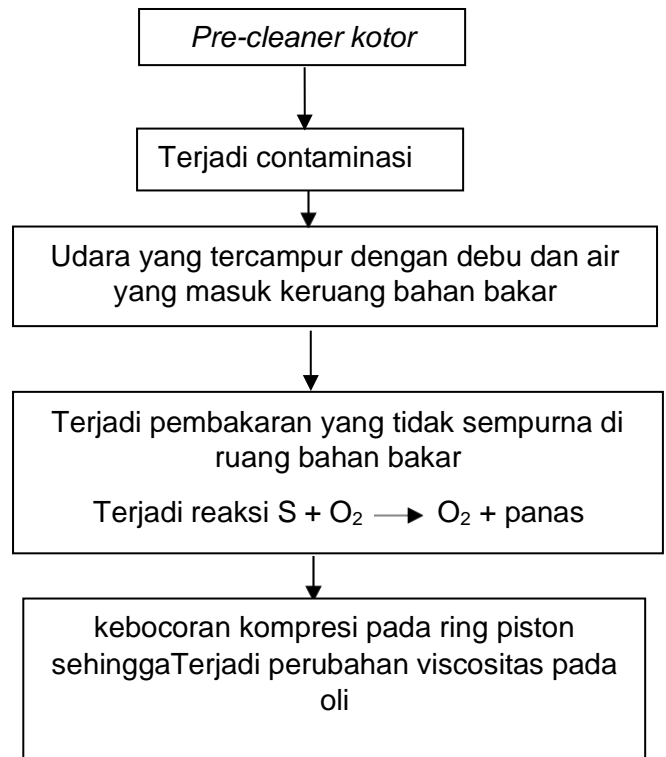
Tabel 2. Data Kondisi Pelumas pada Excavator Caterpillar Type 349

No.	Bulan	Oil Rating	Wear Metal
1	April 2020	X	FE (ferosena) 104
2	Agustus 2020	A	FE (ferosena) 13
3	September 2020	C	FE (ferosena) 53
4	Desember 2020	A	FE (ferosena) 12

Lab No	Label	Sample Site	Event Date	Meter Read	Equip LTD	CMU Hrs	Fluid Cum Hrs	Calc Filter Add	Fluid Filter Chg	Oil Type	Oil Grade	Resample Eval	Wear Metal	Additives	Contaminant	Oil Cons																					
													Al	Ca	Fe	Si	ST	W	F	Na	GF	K	B	OX	INT	SU											
E19L230522	49	Grabberg	16 Dec 2019	10188	10188	10188	0	0.00	0.00	Y	DELVAC M(SAE 15W-40)	N	1	0	12	1	2	0	0	2	48	1526	1274	1717	1315	1	30	N	N	3	N	1	1	11	8	1	
E19K230726	49	Grabberg	21 Nov 2019	10250	10250	10250	0	0.00	0.00	Y	DELVAC M(SAE 15W-40)	N	B	1	1	27	0	0	0	0	56	1550	1282	1693	1304	3	40	N	N	7	N	1	1	10	12	9	2
E19L280423	49	Grabberg	23 Oct 2019	9805	9805	9805	250	0.00	0.00	Y	DELVAC M(SAE 15W-40)	N	B	1	1	29	1	6	0	0	1	40	1434	1247	1507	1279	3	40	N	N	3	N	1	3	12	9	2
E19G261011	49	Grabberg	22 Sep 2019	9699	9699	9699	279	0.00	0.00	Y	DELVAC M(SAE 15W-40)	N	G	1	1	53	2	5	0	0	3	52	1512	1340	1781	1275	4	70	N	N	0	1	12	14	10	2	
E19K400631	49	Grabberg	31 Aug 2019	9420	9420	9420	0	0.00	0.00	Y	DELVAC M(SAE 15W-40)	N	N	1	0	13	0	2	0	0	3	49	1293	1089	1375	1129	2	30	N	N	9	N	1	13	11	7	1
E19K407004	49	Grabberg	03 Aug 2019	9194	9194	9194	2000	0.00	0.00	Y	DELVAC M(SAE 15W-40)	N	C	1	1	27	1	4	0	0	2	44	1316	1169	1408	1167	2	57	N	N	5	N	1	2	10	7	1
E19K303417	49	Grabberg	28 Jun 2019	8862	8862	8862	250	0.00	0.00	Y	DELVAC M(SAE 15W-40)	N	B	2	1	24	1	2	0	0	0	52	1395	1161	1563	1440	6	85	N	N	5	N	1	10	9	7	2
E19D270626	49	Grabberg	20 Apr 2019	8744	8744	8744	265	0.00	0.00	Y	DELVAC M(SAE 15W-40)	N	X	2	2	104	2	5	0	1	2	50	1505	1200	1610	1565	4	209	N	N	5	N	0	1	11	10	2

Gambar 8. Tabel SOS

4. Root Cause (Akar Masalah)



Gambar 8. Diagram alir proses kerusakan pre-cleaner

Dari data tersebut di atas, terlihat bahwa Rating Oil dan Wear Metal bervariasi sepanjang tahun, yang berkaitan dengan kondisi pre-cleaner pada unit Excavator Caterpillar Type 349. Hal ini disebabkan oleh pre-cleaner yang pada sistem pemasukan udara berfungsi untuk menyaring partikel kontaminan sebelum masuk ke ruang bakar berfungsi kurang maksimal. Dalam beberapa kasus, ditemukan banyak Engine C13 yang masuk ke dalam kategori Oil Rating C, dimana hal ini adalah kondisi abnormal yang disebabkan oleh perubahan viskositas pada pelumas engine. Perubahan viskositas disebabkan oleh pembakaran yang tidak sempurna, yang disebabkan oleh



pengendapan air dan debu pada precleaner yang masuk bersamaan dengan udara ke ruang bahan bakar. Jika hal ini dibiarkan, maka akan berdampak pada umur komponen air filter yang lebih cepat, umur pelumas yang pendek sebelum masa pergantian dan komponen lubrikasi pada *engine* akan cepat aus.

5. Faktor penyebab penumpukan kontaminasi precleaner adalah sebagai berikut:

1. Kondisi daerah operasi
2. Cuaca ekstrim
3. Risiko tertimpa batu ketika beroperasi di bawah tebing
4. Cover pecah akibat vibrasi yang ditimbulkan ketika *machine* beroperasi,
5. Material besar yang terlempar ke clear cover yang dapat menyebabkan crack

Material debu/lumpur yang mengendap dan bercampur dengan air, dan ketika air mengering, volume lumpur mengembang dan memecahkan clear cover.



Gambar 9 Kondisi daerah operasi



Gambar 10. Kondisi Cuaca Ekstrim

### 5. Langkah Perawatan Pre-Cleaner

Untuk mengatasi permasalahan ini, maka ada beberapa hal yang dapat dilakukan, yaitu:

1. Daily Check / Daily Inspection, yaitu pemeriksaan rutin pre-cleaner, dan dilakukan pembersihan bila terdapat pengendapan debu dan air.
2. Prevented Maintenance / Perawatan Berkala, yaitu pemeriksaan menyeluruh pada seluruh komponen *engine* termasuk precleaner.

Mengganti komponen yang mengalami kerusakan.

### KESIMPULAN

Kerusakan pada Precleaner dapat mempengaruhi performance *engine*, karena dapat menurunkan viskositas Oli yang disebabkan oleh adanya kontaminan yang masuk ke dalam ruang bahan bakar sehingga terjadi pembakaran yang tidak sempurna yang dapat menghasilkan jelaga. Maka untuk itu perlu dilakukan pengambilan sampel tepat waktu dan secara berkala sangat penting untuk mengetahui problem secara dini dan mempertimbangkan waktu yang optimal untuk melakukan perbaikan, sehingga dapat mengembalikan rating oli *engine* meningkat menjadi rating A. Selain itu, pembersihan rutin pada precleaner apa bila sudah terdapat contaminant, dan mengganti part precleaner apabila terjadi kerusakan.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Fundamental Diesel *Engine*, Training center Department PT. Trakindo Utama. 2005.
2. Air Intake System. Reference book. Caterpillar.
3. Fungsi dan Karakteristik Oli, (2005). Training Center PT. Trakindo Utama, Cileungs
4. Service Information System, 2011 B, Parts Identification, Caterpillar