

ANALISIS MONITORING PELUMAS HIDROLIK *WHEEL LOADER*

Indrawan Nugrahanto

Abstrak: Hidrolik merupakan salah satu energi yang mempunyai perkembangan pesat. Penggunaan energi hidrolik / fluida sangat luas di jumpai pada alat/kendaraan berat seperti pada *forklift*, *wheel loader*, *hydraulic crawler cranes*. Sistem hidrolik merupakan suatu bentuk perubahan atau pemindahan daya dengan menggunakan media penghantar berupa minyak hidrolik untuk memperoleh daya yang besar. Minyak hidrolik merupakan bagian yang sangat penting untuk diperhatikan pada penggerak hidrolik seperti pada *Wheel Loader*. Berfungsi sebagai pelumas yang dibutuhkan mesin untuk melindungi komponen-komponen mesin dari keausan. Berdasarkan analisis data, bahwa penggantian minyak hidrolik jarang dilakukan kecuali setelah pembongkaran mesin berlangsung dan melakukan penambahan ketika minyak hidrolik sudah berkurang. Dari hasil analisa, beberapa pengujian pelumas secara rutin perlu dilakukan untuk memonitoring kondisi sistem hidrolik *Wheel Loader*. Tetapi batasan kapan pelumas tersebut mulai diganti adalah dengan mengikuti petunjuk dari buku manual *Wheel Loader*. Tentunya buku manual *Wheel Loader* hanya menyarankan masa penggantian pelumas untuk pelumas yang direkomendasikan pabrikan pembuat mesin tersebut. Selain pengujian pelumas, program monitoring yang perlu dilakukan untuk mengetahui umur pakai minyak hidrolik adalah program *preventive maintenance*. Untuk memperlancar dalam pelaksanaan program tersebut dibuat form *standart operational prosedure* (SOP), instruksi kerja (INK) dan *job schedule sheet* (JSS).

Kata kunci: hidrolik, pelumas, monitoring, *Wheel Loader*.

Pemanfaatan energi hidrolik (*hydraulic power*) atau energi fluida bertekanan (*fluid power*) menyusul energi-energi yang lebih dulu ada seperti energi mekanik, energi listrik, energi elektronik, energi udara bertekanan atau pneumatik, energi kimia/fisika, energi *automotive* serta energi konvensional lainnya seperti air, angin, uap, surya menyebabkan semakin luasnya penggunaan berbagai energi untuk kemudahan manusia. Munculnya energi baru itu akan memunculkan teknologi baru. Dengan demikian perkembangannya menjadi sangat cepat, seperti : hidromekanik (energi hidrolik dengan mekanik), mekatronik (energi mekanik dengan elektronik), elektropneumatik (energi elektrik dengan pneumatik), elektrohidrolik (energi elektrik dengan hidrolik), autotronik (energi *automotive* dengan elektronik), autoelektronik (energi *automotive* dengan elektronik, autohidrolik (energi *automotive* dengan hidrolik) dan sebagainya.

Diantara banyak cabang-cabang ilmu dan teknologi bidang perpindahan energi yang sudah berkembang, hidrolik merupakan salah satu energi yang mempunyai perkembangan pesat. Sistem hidrolik dapat dikategorikan suatu energi yang kuno namun juga moderen. Pemakaian sudu-sudu air mengawali sejarah hidrolik. Penggunaan energi fluida bertekanan untuk menggerakkan dan mengontrol gerakan-gerakan rumit dan kompleks dalam tiga atau empat dekade ini terbukti paling pesat dan maju perkembangannya. Salah satu pemanfaatan energi hidrolik di aplikasikan dalam bidang teknik mesin maupun teknik otomotif.

Pada bidang teknik otomotif, penggunaan energi hidrolik sudah cukup lama. Sejak 1920 penggunaan hidrolik telah digunakan pada rem mobil (*hydraulic brakes*), transmisi otomatis (*automatic transmission*), sistem pengemudian dengan bantuan hidrolik (*power steering*), pengaturan tempat duduk (*power seats*), energi untuk pembuka/penutup kaca (*power windows*), dan pembuka/penutup atap mobil (*automatic convertible tops*). Saat ini penggunaan energi fluida sangat luas di jumpai pada alat/kendaraan berat seperti pada *forklift*, *wheel loader*, *hydraulic crawler cranes*,

bulldozer, motor grader, shovel, crushers, loader, excavator/backhoe, dump truck, compactor, dan lain-lain.

Alat berat(*heavy machinery*) merupakan kombinasi pemanfaatan energi otomotif (penggerak berupa motor penggerak mula diesel) dengan energi hidrolik. Aplikasi hubungan antara sumber penggerak (mesin bensin/diesel) dan tenaga hidrolik yang dikeluarkan harus sedekat mungkin dan mempunyai kerugian yang minimum dengan mobilitas yang tinggi, menjadikan kendaraan alat berat merupakan jawaban akan kebutuhan peralatan yang mampu bekerja dengan tenaga yang besar dan mobilitas tinggi. Pada mesin/alat berat konstruksi mutakhir, perpindahan energi hidrolik berhasil memecahkan persoalan mekanik tersebut dengan cara yang lebih sederhana dan efektif. Karena pemindahan energi fluida dapat dilakukan dengan selang fleksibel ke aktuator guna menggerakkan bagianbagiannya.

Sistem hidrolik merupakan suatu bentuk perubahan atau pemindahan daya dengan menggunakan media penghantar berupa fluida cair/minyak hidrolik untuk memperoleh daya yang lebih besar dari daya awal yang dikeluarkan, dimana fluida penghantar ini dinaikan tekanannya oleh pompa pembangkit tekanan yang kemudian diteruskan ke silinder kerja melalui pipa-pipa saluran dan katup-katup. Gerakan translasi batang piston dari silinder kerja yang diakibatkan oleh tekanan fluida pada ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur.

Minyak hidrolik merupakan bagian yang sangat penting untuk diperhatikan pada penggerak hidrolik seperti pada *Wheel Loader*. Disamping itu juga berfungsi sebagai pelumas yang dibutuhkan mesin untuk melindungi komponen-komponen mesin dari keausan. Prinsip dasar dari pelumas itu sendiri adalah mencegah terjadinya gesekan antara dua permukaan logam yang bergerak. Sehingga gesekan dari masing-masing logam dapat lancar tanpa banyak energi yang terbuang(Nugroho. A. 2005).

Berdasarkan analisis data, bahwa penggantian minyak hidrolik jarang dilakukan kecuali setelah pembongkaran mesin berlangsung. Selain itu mekanik mesin lebih memilih melakukan penambahan ketika minyak hidrolik sudah berkurang. Beberapa mekanik mesin juga menyadari bahwa penggantian minyak hidrolik dengan terjadwal dapat memperpanjang umur mesin namun, mereka tidak dapat membuktikan kepada pihak manajemen agar dapat menyediakan minyak hidrolik untuk dapat digantikan pada jadwal yang telah ditentukan. Oleh Karena itu, kebersihan minyak hidrolik harus diperhatikan pada 2500 jam pengoperasian mesin berlangsung. Dalam mempertahankan kebersihan minyak hidrolik, maka dibutuhkan analisis penelitian.

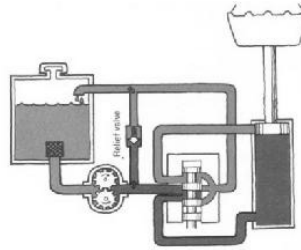
Wheel loader adalah alat berat mirip *dozers shovel*, tetapi beroda karet (ban), sehingga baikkemampuan maupun kegunaannya sedikit berbeda. *Wheel Loader* menggunakan ban sebagaipenggeraknya yang memudahkan mobilitas danjuga fungsi *articulate* yang memberikan ruanggerak fleksibel . *Wheel loader* merupakan alat yangdipergunakan untuk pemuatan material kepadadump truck dan sebagainya. Sebagai *prime moverloader* menggunakan traktor.



Gambar 1 : *Wheel Load*e

Sistem Hidrolik

Sistem hidrolik merupakan suatu bentuk perubahan atau pemindahan daya dengan menggunakan media penghantar berupa fluida cair/minyak hidrolik untuk memperoleh daya yang lebih besar dari daya awal yang dikeluarkan, dimana fluida penghantar ini dinaikan tekanannya oleh pompa pembangkit tekanan yang kemudian diteruskan ke silinder kerja melalui pipa-pipa saluran dan katup-katup. Gerakan translasi batang piston dari silinder kerja yang diakibatkan oleh tekanan fluida pada ruang silinder dimanfaatkan untuk gerak maju dan mundur (Kamsar. Hasbi, Muhammad. Rachman, Aditya, 2016).



Gambar 2: Sistem Hidrolik

Dasar – Dasar Sistem Hidrolik

1. Hukum Pascal

Prinsip dasar sistem hidrolik berasal dari hukum pascal, dimana tekanan dalam fluida statis harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut: (Pramono, 2009)

- Tekanan bekerja tegak lurus pada permukaan bidang.
- Tekanan disetiap titik sama untuk semua arah.
- Tekanan yang diberikan sebagian fluida dalam tempat tertutup, merambat secara seragam ke bagian lain fluida.

2. Komponen beserta Fungsi & Simbol

Sistem hidrolik ini didukung oleh 3 unit komponen utama, yaitu: (Pramono, 2009)

- Unit Tenaga, berfungsi sebagai sumber tenaga dengan *liquid* minyak hidrolik Pada sistem ini.
- Penggerak mula yang berupa motor listrik atau motor bakar.
- Pompa hidrolik, putaran dari poros penggerak mula memutar pompa hidrolik sehingga pompa hidrolik bekerja
- Tangki hidrolik, berfungsi sebagai wadah atau penampung cairan hidrolik
- Kelengkapan (*accessories*), seperti : *pressure gauge*, *gelas penduga*, *relief valve*

Minyak Hidrolik

Catur sitimbul (2006) menjelaskan bahwa dalam sistem hidrolik fluida cair berfungsi sebagai penerus gaya. Minyak mineral adalah jenis fluida cair yang umum dipakai. Prinsip dasar dari hidrolik adalah sifat fluida cair yang sangat sederhana dan sifat zat cair tidak mempunyai bentuk tetap, tetapi selalu menyesuaikan bentuk yang ditempatinya. Karena sifat cair yang selalu menyesuaikan bentuk yang ditempatinya , sehingga akan mengalir ke berbagai arah dan dapat melewati dalam berbagai ukuran dan bentuk, sehingga fluida cair tersebut dapat mentranfer tenaga dan gaya. Dengan kata lain sistem hidrolik adalah sistem pemindahan dan pengontrolan gaya dan gerakan dengan fluida cair dalam hal ini oli. Fluida yang digunakan dalam sistem hidrolik adalah oli. Syarat-syarat cairan hidrolik yang digunakan harus memiliki kekentalan (viskositas) yang cukup, memiliki indek viskositas yang baik, tahan api, tidak berbusa,

tahan dingin, tahan korosi dan tahan aus serta tidak dapat dikompresi (Giles Ranald, 1986).

Jenis – jenis Minyak Hidrolik

Menurut Budi Tri Siswanto (2007) ada dua jenis utama cairan yang digunakan dalam sistem hidrolik yaitu :

- a. Cairan berdasarkan oli mineral yang umum digunakan pada sebagian besar sistem hidrolik.
- b. Cairan anti api yang dispesifikasi untuk sistem yang digunakan di area bersuhu tinggi dan dalam industri penerbangan.

Cairan mineral yang dimurnikan secara khusus dispesifikasi untuk pengoperasian sistem hidrolik. Cairan ini diidentifikasi sesuai standard ISO (*International Standards Organisation*) yang berdasarkan pada kekentalan (*viskositas*) rata-rata dalam centistokes 40 C. Contoh ISOVG 46 = oli hidrolik dengan viskositas rata-rata 46 Cst @ 40 C. (Agus Pramono, 2012).

Kerusakan Minyak Hidrolik

Adanya partikel-partikel padat dalam minyak hidrolik menyebabkan kehilangan efisiensi, pengurangan umur komponen dan akhirnya berkurang keandalan sebuah mesin. Polusi menyebabkan 70% dari kerusakan mesin. Instalasi mesin beroperasi baik jika minyak hidrolik tetap bersih. Namun, jika partikel-partikel dan air mulai ada, sifat-sifat minyak hidrolik akan berubah dengan cepat. Akhirnya, diperlukan biaya yang tinggi untuk memperbaiki kerusakan.

Minyak hidrolik yang secara permanen bersih adalah penghematan. Biaya-biaya yang dapat di hemat adalah biaya pembelian minyak, biaya pembuangannya dan biaya pembelian saringan. Sehingga mesin dapat beroperasi lebih lama karena berkurangnya keausan dan korosi. Beberapa studi telah menunjukkan bahwa 70% dari kegagalan komponen mesin pada system hidrolik dan rangkaian pelumasan disebabkan polusi 20% disebabkan korosi dan 50% disebabkan oleh keausan yang bersifat mekanik.

Kerusakan pada minyak hidrolik dapat diakibatkan oleh beberapa kemungkinan, diantaranya adalah kontaminasi, yaitu kerusakan oli dari pengaruh luar oli. Bahan ataumaterial kontaminasi bisa berupa zat padat, zat cair ataupun gas. Misalnya tercampur air dari sistem pendingin yang bocor, masuknya uap air dan debu dari udara luar melalui *breather* (lubang pernapasan), saluran pengisian, atau ketika sistem dibukaketika melakukan perawatan. Bila kontaminsasi tidak diperhatikan, maka akan menyebabkan kegagalan dari sitem hidrolik. *Deteriorasi*, yaitu kerusakan karena pengaruh dari dalam oli itu sendiri. Selama oli bersirkulasi didalam sistem, endapan dan asam-asamakan terbentuk sebagai akibat dari panas, oksidasi danteakanan (*compression*). Endapan itu akan membentuk semacamperekat yang akan menutupi lubang-lubang kecil saluran oli danberakibat sirkulasi oli pada sistem terganggu. Selain itu, dapatterjadi ketika pemakain oli hidrolik yang terlalu lama tidak digantiyang berakibat berkurangnya *viskositas* oli (Setiawan, 2015).

Karakteristik Fisika dan Kimia Minyak Hidrolik

Viskositas

Salah satu pengukuran daripada sifat alir dari pelumas adalah viskositas. Viskositas adalah properti yang paling penting dari minyak pelumas. Viskositas dari pelumas daar secara alami berbeda beda, hal ini bergantung dari jenis crude yang diolah. Pengukuran viskositas umumnya ditetapkan dengan menggunakan peralatan uji Viskositas Kinematik Bath and Capillair yaitu ASTM Test for Kinematic Viscosity of Transparent

and Opaque Liquids (D445) dan satuan yang digunakan sebagai hasil pengukuran adalah Centistokes (cSt).

Tujuan daripada pelumasan adalah agar supaya terbentuk lapisan film di antara permukaan dua logam yang bergesekan, maka pemilihan daripada pelumas haruslah tepat sesuai dengan kebutuhan, artinya sesuai dengan beban kerja yang dialami oleh logam tersebut akibat dari gesekan yang terjadi. Viskositas pelumas yang terlalu tinggi akan menyebabkan hal hal sbb :

- a. Menghasilkan panas yang berlebihan yang dapat menghasilkan oil oxidation (Oksidasi minyak lumas), sludge dan varnish
- b. Gaseous Cavitation karena aliran pelumas yang tidak tepat ke dalam pompa dan bearing
- c. Kurangnya lubrikasi (Lubrication Starvation) karena aliran pelumas yang tidak pas akibat terlalu viscousnya pelumas
- d. Konsumsi energi yang berlebihan untuk mengatasi friksi fluida
- e. Demulsibiliti yang kurang
- f. Cold Start Pumpability tidak bagus

Viskositas pelumas yang kurang dapat menghasilkan hal hal sbb :

- a. Hilangnya film pelumas yang menyebabkan excessive wear
- b. Meningkatkan friksi mekanis yang menyebabkan konsumsi energi yang berlebihan
- c. Menghasilkan panas karena adanya friksi mekanis
- d. Kebocoran luar dalam
- e. Meningkatkan sensitivitas terhadap kontaminan partikel karena menrunnya film pelumas
- f. Gagalnya film pelumas pada suhu kerja yang tinggi, beban yang berat atau selama start up

Tendensi Pembusaan

Pembusaan pada minyak lumas terjadi bila pada minyak lumas tersebut dikenakan udara sehingga timbul gelembung gelembung didalamnya (Foaming). Gelembung gelembung foam ini sangat mengganggu jalannya operasi mesin pada kondisi tertentu sebab akan menyebabkan gagalnya sistem kerja dari bearing kecuali jika gelembung gelembung ini cepat hilang. Selain itu gelembung gelembung foaming dapat menyebabkan terjadinya luapan minyak dari oil reservoirnya sehingga akan terjadi kesalahan pembacaan level minyak lumas di rservoirnya. Pada peralatan hidrolis, kondisi foaming ini akan menyebabkan minyak lumas memercik atau menjadi compressible sehingga akan kehilangan sifat elastic hydrodinamicnya (terjadi elastic deformation) yang berakibat tidak teraturnya suatu operasi kerja dari peralatan yang mana peralatan hidrolis ini sebagai penunjang utamanya. Untuk mencegah terbentuknya foam yang berlebihan, maka pada minyak lumas ditambahkan Anti Foam.

Warna Pelumas

Signifikansi uji warna pelumas sangat berarti bagi para refiner karena akan memberikan petunjuk bagi refiner bahwa proses telah berjalan dengan benar yaitu pada proses treatment dan penambahan aditif., utamanya untuk minyak putih (white oil).

Density atau Specific Gravity atau API Gravity

Uji Density atau API Gravity bermanfaat untuk mengevaluasi pelumas bekas. Pada pelumas bekas akan terjadi penurunan angka specific gravity/Density, yang mana hal ini mengindikasikan bahwa pelumas bekas tersebut telah mengalami fuel dillution. Tetapi bila angka specific gravity meningkat dari biasanya maka hal ini mengindikasikan

bahwa pada pelumas bekas tersebut telah terdapat kontaminan, seperti material-material yang telah teroksidasi.

METODE

Jenis dan sumber data penelitian ini adalah data sekunder berupa buku umum, buku dinamika hidrolik, teori tentang *Wheel Loader* dan buku spesifikasi karakteristik minyak hidrolik. Teknik dokumentasi juga ditempuh guna mengumpulkan data dan informasi melalui penelitian dokumen- dokumen yang diperoleh dari Instansi dan Penelitian sebelumnya.

Analisis data yang digunakan adalah metode deskriptif. Analisis ini bermaksud untuk menjelaskan proses, bentuk, situasi dan kondisi yang dijumpai dalam penelitian di lapangan kemudian diperbandingkan dengan berbagai teori dan selanjutnya disajikan dalam bentuk hasil penelitian.

PEMBAHASAN

Perlakuan sampling di titik sampling yang benar dari suatu sistem di suatu mesin dan mengevaluasinya di laboratorium akan memberikan beberapa informasi sifat fisika dan kimia dari suatu pelumas. Kemudian informasi ini bisa digunakan sebagai dasar dalam mengambil suatu keputusan terhadap peralatan yang sedang beroperasi, yaitu seperti :

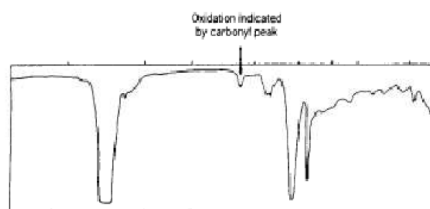
- Jika kondisi pelumas sangat buruk, maka hal ini mengindikasikan bahwa pelumas perlu segera di drain dan diganti secepatnya.
- Jika terdapat tanda-tanda adanya kerusakan aditif dan aditif yang terdapat pada pelumas mulai berkurang, maka dimungkinkan untuk merencanakan memeberhentikan mesin dan mengganti pelumas pada saat yang tepat (sesuai schedul)
- Jika aditif yang ada di pelumas tidak mengalami degradasi, tetapi terdapat kontaminan padatan atau air, maka secepatnya pelumas di drain, kemudian dibersihkan dari air dan padatan sehingga pelumas bisa digunakan kembali ke sistem.
- Jika pelumas secara kasat mata sama bagus nya dengan pelumas yang masih baru, maka kita bisa memutuskan untuk meneruskan penggunaan pelumas tersebut.

Analisis pelumas di laboratorium adalah sangat penting untuk memonitoring kondisi mesin secara tidak langsung. Pemilihan jenis analisis yang diperlukan untuk mengetahui kondisi pelumas bergantung pada bagaimana pelumas tersebut mengalami deteriorasi. Ada beberapa penyebab pelumas mengalami deteriorasi yaitu :

- overheating dan oksidasi
- berkurangnya kemampuan aditif
- kontaminasi

Overheating dan Oksidasi

Jika pelumas mengalami overheating maka kondisi ini mengindikasikan adanya produk hasil oksidasi yang hadir di pelumas. Beberapa produk hasil oksidasi dari pelumas adalah : organik aldehid atau asam, yang mengandung grup senyawa karbonil.



Berkurangnya Kemampuan Aditif

Banyak aditif mengandung senyawaan yang mana senyawaan ini tidak ditemui di base oil. Senyawaan ini pada umumnya. Seperti : anti oksidant, yang didalamnya banyak terkandung nitrogen atau fosfor, sedangkan anti wear dan extreme pressure aditif banyak mengandung senyawa sulfur, fosfor, atau yang jarang ditemui yaitu mengandung pula chlorine. Aditif yang paling banyak digunakan adalah senyawaan dialkyl dithiophosphat yang mengandung sulfur, fosfor, dan logam-logam yang sering bersenyawaan dengan dialkyl dithiophosphat seperti zinc, magnesium atau vanadium. Maka sebab itu berkurangnya kemampuan suatu aditif bisa dideteksi secara langsung dari berkurangnya salah satu elemen yang terikat di dalam senyawa aditif tersebut.

Beberapa metode uji di ASTM dan IP telah memunculkan beberapa ujiadanya chlorine, nitrogen, fosfor, sodium, sulfur, zinc, dan beberapa logam lainnya. Uji ini didasarkan atas colorimetric, gravimetric, polarimetric, potensiometric, dan beberapa teknik lainnya. Uji – uji laboratorium tersebut sangatlah mahal. Beberapa aditif yang mengandung elemen fosfor atau silikon dapat dimonitor secara akurat dan murah dengan menggunakan spectrometric oil anlysis.

Kontaminasi

Ada kemungkinan bahwapelumas yang sedang kita gunakanmengalami kontaminasi oleh sesuatu

yang menyebabkan sifat fisika dankimia pelumas menjadi rusak. Adabeberapa kontaminasi yang perlu kitakenali terlebih dahulu, yaitu seperti :

1. kontaminasi dengan bahan bakar
2. kontaminasi dengan solvent atau fluida proses lainnya
3. kontaminasi dengan padatan
4. kontaminasi dengan air

Kontaminasi dengan bahan bakar

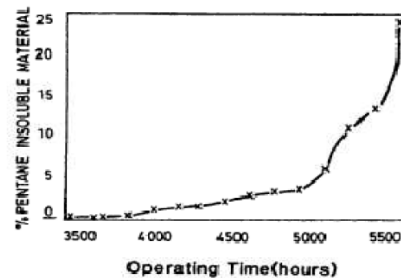
Kontaminasi dengan bahan bakar bisa saja disebabkan karena adanya kondensasi bahan bakar (residu sisa pembakaran bahan bakar di ruang bakar) pada temperatur rendah dan ring piston tidak berfingsi dengan baik. Kontamminasi akibat bahan bakar juga bisa akibat peristiwa over rich combustion mixture (campuran udara bahan bakar yang terlalu/berlebihan) akibat buruknya pengaturan injektor di karburator (umumnya disebabkan adanya kebocoran pada sistem injector sehingga banyak udara yang masuk melalui injector). Kondisi ini sering kali dikenal dengan istilah oil dillution.

Kontaminasi Dengan Solvent atau Fluida Proses Lainnya

Seperti halnya bahan bakar, sebagian besar fluida proses dan solvent juga bisa menurunkan viskositas pelumas bila solvent tersebut mengkontaminasi pelumas saat beroperasinya mesin. Uji lainnya yang bisa dilakukan adalah uji Flash Point. Uji flash point bisa dilakukan asalkan titik nyala dari solvent lebih rendah dari titik nyala pelumas. Tetapi bila pelumas terkontaminasi solvent refrigerant seperti solvent yang mengandung klorin atau flour tidak dapat dimonitor dengan menggunakan pengujian flash point karena solvent yang mengandung klorin atau flour memiliki titik nyala yang sedikit lebih tinggi atau sama dengan titik nyala pelumas.

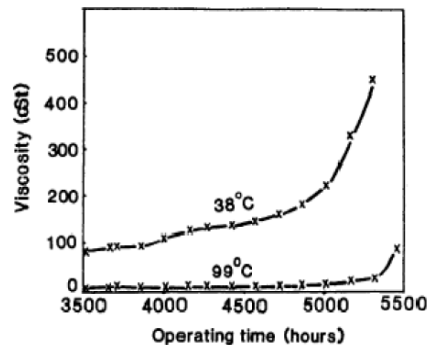
Kontaminasi dengan padatan

Uji yang umum digunakan untuk mendeteksi secara langsung adanya kontaminan padatan dipelumas yaitu "*pentane soluble*". Berikut gambar grafik uji pentane soluble terhadap pelumas yangmengalami kontaminasi dengan padatan :



Increase in pentane insoluble materials in a faulty diesel engine

Kontaminasi pelumas dengan padatan juga bisa meningkatkan viskositas pelumas yang diuji pada suhu 40 oC dan 100 oC, dan gambar berikut menunjukkan adanya trend kenaikan pelumas bekas yang mengalami kontaminasi dengan padatan :



Uji lainnya yang bisa dilakukan untuk mengetahui adanya kontaminan padatan di pelumas bekas adalah uji benzen insoluble dan toluen insoluble, dimana dua uji ini lebih baik dari uji pentane insoluble. Tetapi untuk uji benzen insoluble jarang digunakan karena benzen bersifat toxic.

Kontaminasi Dengan Air

Pelumas bisa saja terkontaminasi oleh air dari peristiwa kondensasi sisa hasil pembakaran bahan bakar. Uji lapangan yang umum dilakukan adalah pelumas dipanaskan pada suhu 110 oC dan bila ada gelembung memercik maka dipastikan pelumas terkontaminasi oleh air. Jika dilakukan secara akurat untuk mengetahui jumlah air yang mengkontaminasi pelumas yaitu dengan mengujinya di laboratorium menggunakan metode uji ASTM D 95.

KESIMPULAN

Beberapa pengujian pelumas secara rutin perlu dilakukan untuk memonitoring kondisi sistem hidrolik *Wheel Loader*. Tetapi batasan kapan pelumas tersebut mulai diganti adalah dengan mengikuti petunjuk dari buku manual *Wheel Loader*. Tentunya buku manual *Wheel Loader* hanya menyarankan masa penggantian pelumas untuk pelumas yang direkomendasikan pabrikan pembuat mesin tersebut. Program monitoring yang perlu dilakukan untuk mengetahui umur pakai minyak hidrolik adalah program *preventive maintenance*. Untuk memperlancar dalam pelaksanaan program tersebut dibuat form *standart operational prosedure* (SOP), instruksi kerja (INK) dan *job schedule sheet* (JSS).

DAFTAR PUSTAKA

- Jannifar A, Yuniati, Muslem, 2016. *Analisa Partikel Kontaminasi Minyak Hidrolik Excavator Hitachi Pengusaha Galian C di Aceh Utara Vol. 14 No. 1.*
- Kamsar. Hasbi, Muhammad. Rachman, Aditya, 2016. *Analisis Sistem Hidrolik Pengangkat Pada Alat Berat Jenis Wheel Loader Studi Kasus Dinas Pekerjaan Umum Kab. Bombana Vol. 01 No. 1.* Jurusan Teknik Mesin Universitas Halu Oleo.
- Novandy Arluky, 2010. *Penentuan Masa Penggantian Pelumas Melalui Monitoring Pelumas Vol. 03 No. 2.*
- Priyo Utomo, Gatut. Shofi M, Tijanus, 2015. *Analisa Pengaruh Viscositas Oli dan Temperatur Oli Terhadap Performance Sistem Hidrolik Vol. 01 No. 2.* Jurusan Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
- Tri Siswanto, Budi, 2008.