

ANALISA UNJUK KERJA PELUMAS MERK X DAN Y PADA KENDARAAN BERMESIN BENSIN DENGAN KAPASITAS 1400 CC DAN DILENGKAPI TURBOCHARGER

Hariyanto

*Program Studi Teknik Mesin, FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
hariyantostmm@gmail.com*

Abstrak

Salah satu tindakan perawatan kendaraan yaitu dengan mengganti pelumas mesin. Banyak merk pelumas yang di pasaran dengan harga yang berbeda-beda. Para pemilik kendaraan sering mengganti pelumas dengan waktu penggantian yang sama untuk semua merk pelumas yaitu saat kendaraan menempuh sekitar 10.000 Km. Mungkinkah pelumas yang berbeda merk tersebut dapat memberikan pelumasan yang sama baiknya pada kendaraan hingga rentang waktu tersebut, apalagi kendaraan sudah dilengkapi *Turbocharger* yang tentu saja membutuhkan sistem pelumasan yang baik. Untuk mengetahui pelumas mana yang mampu memberikan pelumasan yang lebih baik maka dilakukan penelitian ini. Penelitian ini menggunakan dua sampel pelumas yaitu pelumas merk X dan pelumas merk Y. Penelitian ini akan membandingkan kualitas pelumas X dan Y. Kualitas pelumas akan diukur dengan beberapa parameter, yaitu: viskositas, indeks viskositas, titik nyala, *total base number* (TBN), dan *metal content* Fe. Penelitian ini dilakukan dengan metode analisa laboratorium dan studi literatur. Sampel pelumas yang digunakan merupakan pelumas yang telah digunakan pada kendaraan dalam rentang jarak tempuh 10.000 KM. Dari penelitian ini, diperoleh kesimpulan pelumas X lebih baik dibanding pelumas Y karena setelah pemakaian pelumas X hanya memiliki 1 parameter yang sudah menurun, yaitu TBN menurun sebesar 67,35 % sedangkan pelumas Y memiliki 2 parameter yang sudah menurun yaitu viskositas menurun sebesar 26,9 % dan TBN menurun sebesar 74,23 %. Dengan menurunnya parameter parameter ini juga berarti bahwa pelumas X dan Y sudah tidak layak pakai.

Kata kunci: kualitas, pelumas, mesin, bensin, *turbocharger*

1. PENDAHULUAN

Mobil merupakan salah satu kendaraan yang digemari masyarakat. Dengan adanya mobil, masyarakat bisa menikmati perjalanan mereka dengan lebih nyaman dan aman. Karena banyaknya kelebihan yang dimiliki sebuah mobil, tidak heran permintaan mobil di pasar setiap tahunnya selalu tinggi. Tak heran jika banyak sekali produsen mobil saling bersaing menawarkan mobil dengan banyak varian dan teknologi terbaru.

Sama halnya sebuah alat, mobil perlu mendapat perawatan atau maintenance karena usia pakai. Kualitas sebuah mobil, salah satunya dinilai dari kemampuan dan keandalan yang dimiliki mesin mobil itu sendiri. Pelumas adalah salah satu bagian yang penting dalam perawatan kendaraan. Hal ini karena pelumas memiliki peran penting untuk menunjang kinerja mesin yang optimal. Banyak resiko yang terjadi apabila mengabaikan pelumas mesin, apalagi jika sering terlambat mengganti pelumas mesin. Beberapa masalah yang terjadi akibat pelumas yang tidak baik yaitu tenaga mesin menjadi berkurang, suara mesin menjadi kasar, dan

lebih parah lagi terjadi kerusakan pada *crankshaft bearing* yang mengakibatkan mesin breakdown.

Salah satu tindakan perawatan kendaraan yaitu dengan mengganti pelumas mesin. Di pasaran banyak merk pelumas dengan harga yang berbeda. Para pemilik kendaraan sering mengganti pelumas dengan waktu penggantian yang sama untuk semua merk pelumas yaitu saat kendaraan menempuh sekitar 10.000 KM. Mungkinkah pelumas yang berbeda merk tersebut dapat memberikan pelumasan yang sama baiknya pada kendaraan hingga rentang waktu tersebut.

Mengingat betapa pentingnya minyak pelumas dan banyaknya merk pelumas yang beredar di pasaran dengan bermacam harga dan kualitas dan untuk mengetahui pelumas yang dapat memberikan pelumasan yang baik, maka perlu dilakukan analisa unjuk kerja pelumas yang digunakan pada kendaraan, agar masyarakat bisa memilih minyak pelumas yang terbaik.

Rumusan Masalah

Untuk memudahkan penelitian ini dan berdasar latar belakang di atas maka dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

- Bagaimana kondisi kualitas pelumas mesin setelah pemakaian 10.000 KM?
- Bagaimana perbedaan kualitas antara pelumas merk "X" dan "Y"?
- Apakah pelumas merk "X" dan "Y" masih layak pakai hingga pemakaian 10.000 KM?

Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak meluas dan fokus pada penyelesaian masalah maka pada penelitian ini diperlukan beberapa batasan masalah, yaitu :

- Penelitian dilakukan pada kendaraan tahun 2019.
- Merk pelumas yang diteliti ada 2 yaitu "X" dan "Y".
- Penelitian ini hanya untuk mengetahui viskositas, indeks viskositas, Total Base Number (TBN), titik nyala (Flash Point), dan kandungan Wear Metal khususnya logam besi (Fe).
- Spektografi hanya untuk menguji kandungan besi (Fe).
- Penelitian ini dilakukan pada pelumas dengan usia pakai 10.000 KM.

Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Mengetahui kualitas pelumas setelah pemakaian 10.000 KM.
- Mengetahui perbedaan kualitas pelumas merk "X" dan "Y"
- Mengetahui kelayakan pelumas merk "X" dan "Y" setelah digunakan dalam masa pakai 10.000 KM.

Landasan Teori

Pelumasan diperlukan karena adanya gesekan pada mesin kendaraan. Seperti kita ketahui komponen mesin umumnya sebagian besar terbuat dari logam, nah logam tersebut akan panas apabila saling bergesekan. Untuk meredusir panas akibat gesekan tersebut, maka dibutuhkan pelumasan.

Oli pelumas bekerja dengan melapisi celah-celah mesin agar bagian-bagian yang bergerak pada mesin tidak saling bersinggungan secara langsung. Dengan adanya pelumas ini, maka tidak terjadi

gesekan antara komponen mesin bisa diminimalisir.

Fungsi lain oli pelumas disamping sebagai pendingin komponen mesin juga memiliki fungsi sebagai detergency yaitu untuk membersihkan kotoran atau geram yang menempel pada komponen dengan demikian mesin menjadi bersih sehingga mampu bekerja lebih baik.

Di dalam silinder ruang bakar, oli pelumas memiliki peranan penting untuk mencegah presser loss atau kehilangan tekanan, sehingga torak tetap mampu bekerja dengan baik.

Komponen mesin umumnya terbuat dari baja, nah dengan adanya pelumas maka suara yang ditimbulkan dari komponen mesin yang bergerak bisa diredam. Dengan pelumasan maka keausan pada komponen mesin, juga bisa diminimalisir sehingga mesin menjadi lebih awet.

Pelumas dibedakan ke dalam beberapa jenis sesuai kandungan material dan aplikasinya. Berdasarkan pelumas dasar (*base oil*) yang menyusunnya, pelumas dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu: pelumas mineral, pelumas semi sintetik dan pelumas sintetik.

Pelumas mineral terbuat dari bahan baku yang berasal dari proses pengilangan minyak bumi dan terdiri dari berbagai komponen seperti parafin, nafta, aromatik dll.

Pelumas sintetik dibuat khusus dengan suatu formulasi reaksi kimia tertentu dan didesain untuk mendapatkan sifat-sifat terbaik yang diinginkan.

Sedangkan pelumas semi sintetik merupakan pelumas yang berbahan dasar minyak mineral dengan sedikit penambahan sintesa hasil rekayasa kimia. Komposisi antara oli mineral dan bahan kimia sintetik ini bisa cukup beragam, ada yang 80:20 dan ada juga yang 70:30.

Terkait dengan masalah pelumas ini pemerintah melalui Surat Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (No. 1693 F34 / MEM / 2001) telah mengelompokkan pelumas dasar menjadi 5 grup seperti terlihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Kategori pelumas dasar menurut Kementerian Energi dan SDM

Kategori Pelumas Dasar	Kandungan Sulfur, %		Senyawa Jenuh, %	Indeks Viskositas
Grup I	> 0,03	dan atau	< 90	80-120
Grup II	≤ 0,03	Atau	≤ 90	80-120
Grup III	≤ 0,03	Atau	≤ 90	≥ 120
Grup IV	Semua Polyalphaolefin (PAO)			
Grup V	Semua yang lain dari Grup I, II, II, IV			

(Sumber: olah data penelitian)

Grup I, II, dan III adalah pelumas berasal dari minyak bumi karena masih mengandung sulfur dan senyawa tak jenuh. Kelompok pelumas dasar mineral terdiri dari campuran senyawa paraffin, nafta, dan aromatic. Grup III adalah pelumas dasar yang terbuat dari senyawa paraffin yang telah mengalami proses lanjutan sehingga kadar sulfur rendah dan memiliki indeks viskositas tinggi. Sedangkan pelumas dasar grup IV dan V adalah pelumas sintetik dimana pelumas ini tidak mengandung sulfur. Polyalphaolefins (PAO) sebagai pelumas mesin, digolongkan dalam grup IV. Dan terakhir pelumas dasar grup V yaitu selain PAO misalnya : polyalfilene glycols, aromatics, polybutenes, polyolesters, alfilated, alfphatic diesters dan lain - lain. Hal ini dijelaskan dalam jurnal yang ditulis oleh Fajar dan Yubaidah (2007)

Dengan adanya pelumasan maka pergerakan antara dua permukaan suatu komponen mesin menjadi lebih licin. Dari uraian di atas maka pelumas memiliki fungsi yaitu :

- a. Mengurangi Gaya Gesek (Friction)
- b. Pelumas memisahkan dua permukaan yang saling kontak.
- c. Mengurangi Keausan (Wear)
- d. Pelumas mencegah ujung-ujung permukaan saling bergesekan.
- e. Sebagai Shock Absorber
- f. Mengurangi bunyi dan getaran, selain gerakan lebih licin.
- g. Mengurangi dan Menyerap Panas
- h. Pelumas menyerap dan melepas efek panas ke lingkungan.

Sedangkan menurut Gwidon & Andrew bahwa secara sederhana fungsi dari sebuah pelumas adalah untuk mengontrol gesekan dan keausan yang disebabkan oleh sistem. (Gwidon & Andrew, 2013)

Sifat – Sifat Pelumas

Menurut Risqon Fajar dan Yubaidah (2007) Sifat yang menjadi parameter oli yaitu sebagai berikut :

a. Viskositas

Viskositas atau kekentalan adalah ukuran seberapa besar hambatan sebuah fluida (pelumas) untuk dapat mengalir. Makin besar viskositas (makin kental) berarti makin besar hambatan untuk mengalir. Perubahan sebanding dengan perubahan suhu, shear rate (tingkat pergeseran), tekanan, dan ketebalan oil film yang dihasilkan oleh pelumas. Muncul sebuah asumsi awal, semakin kental suatu pelumas seharusnya memberikan performa yang lebih baik, karena film yang dihasilkan akan lebih tebal dan pemisahan dua permukaan yang bergesekan akan lebih baik. Tapi pada kenyataannya, justru karena pelumas yang kental membutuhkan tenaga yang lebih untuk bergeser. Akibatnya power loss dan panas yang dihasilkan akan semakin tinggi, yang tentu saja akan menyebabkan kerusakan komponen.

b. Indeks Viskositas

Viscosity Index (VI) adalah suatu hal yang penting dalam pelumasan. Ukuran perubahan viskositas terhadap temperatur disebut Viscosity Index (VI). Viskositas pelumas akan mengalami penurunan jika temperature naik atau sebaliknya. Perubahan ini tentu tidak sama nilainya untuk semua pelumas. Hampir semua pelumas yang ada di pasaran memiliki VI yang cukup tinggi, diatas 100 sehingga perubahan temperatur relatif aman dan tidak membahayakan mesin. Hampir semua pelumas jenis multi grade memiliki Viscosity Index diatas 100. Pelumas mesin sintetik rata-rata memiliki VI yang tinggi (130-150).

c. Titik Tuang (Pour Point)

Satu lagi hal penting terkait pelumas adalah titik tuang, yaitu temperature terendah dimana pelumas masih dapat mengalir. Titik tuang ini biasanya tergantung dari jenis pelumas dasar (base oil) yang digunakan. Pada umumnya pelumas sintetik mempunyai titik

tuang yang lebih rendah dari pelumas mineral, hal ini menyebabkan daerah operasi pelumas sintetik lebih luas daripada pelumas mineral. Pelumas sintetik memiliki sifat cold starting jauh lebih baik daripada pelumas mineral. Dari titik tuang ini kita bisa mengetahui tingkat kemurnian dan jenis pelumas sintetik.

d. Titik Nyala (Flash Point)

Titik nyala merupakan satu hal yang penting pada pelumas. Titik nyala yaitu temperature dimana akan timbul sejumlah uap dengan udara yang membentuk campuran yang mudah menyala. Kita bisa mengukur Flash point dengan cara melewati api pada pelumas yang dipanaskan secara bertahap. Bisa disimpulkan bahwa titik nyala pelumas yang tinggi maka pelumas tersebut akan aman dalam penggunaan dan penyimpanan.

e. Total Base Number (TBN)

Total Base Number adalah ukuran aditif dalam pelumas. Aditif ini berfungsi untuk menetralkan asam yang berasal dari bahan bakar (sulfur) dan akibat dari oksidasi temperatur tinggi, kondensasi dan proses pembakaran. Adanya asam dalam suatu proses pelumasan dapat menimbulkan korosi pada komponen mesin. Agar mampu menetralkan asam untuk jangka waktu tertentu maka pelumas harus memiliki kandungan TBN yang tinggi. Oleh karena itu, nilai besar kecilnya TBN pelumas ditentukan jenis bahan dasar yang digunakan terutama kandungan sulfurnya. Hal ini berarti semakin besar nilai TBN dari pelumas, maka semakin lama usia pakainya. Di Indonesia nilai TBN untuk pelumas bensin 6-10 mg KOH/g.

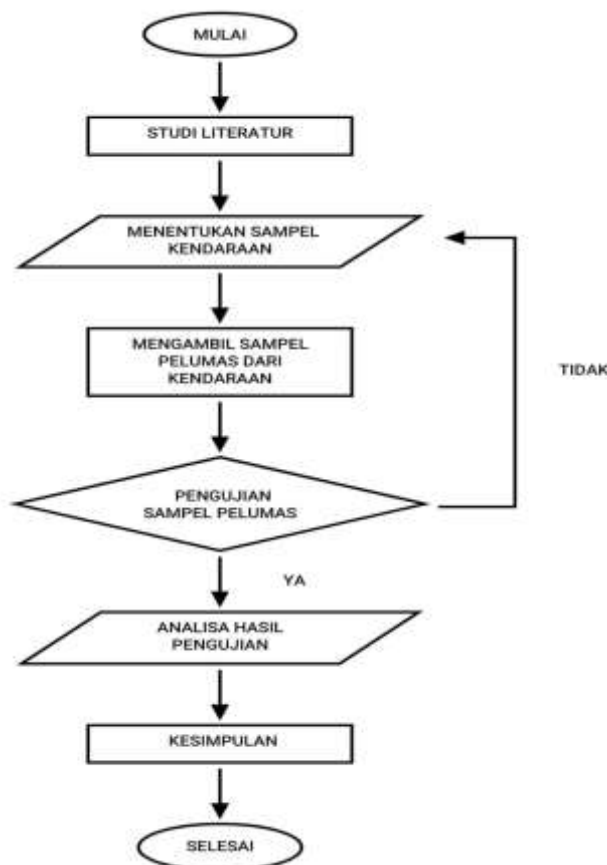
2. METODOLOGI

Pada penelitian ini menggunakan metodologi sebagai berikut:

- a. Metode Pengumpulan Data. Data diambil langsung dari beberapa kendaraan dengan mesin turbo 1400 cc dan tahun 2019 yang sama di Bengkel PT Andalan Chrisdeco.
- b. Metode penelitian studi literatur dan pengujian laboratorium.

Untuk memberi gambaran yang lebih jelas terkait metode dan alur penelitian ini maka dibuat diagram alir yang bisa dilihat pada gambar 1 di bawah ini.

Diagram alir penelitian:



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengujian melalui analisa laboratorium dan studi literatur, (Widarmadi I, 2020) diperoleh data yang ditampilkan tabel 2 berikut ini:

Tabel 2 Data Hasil Penelitian

NO	PARAMETER	METODE UJI	X		Y		SPESIFIKASI LIMIT MAKSIMAL
			FRESH OIL	USED OIL	FRESH OIL	USED OIL	
1	VISKOSITAS KINEMATIK PADA 40°C	ASTM D445	65,1 cSt	66,83 cSt	62,9 cSt	79,86 cSt	<25%
2	VISKOSITAS KINEMATIK PADA 100°C	ASTM D445	11,2 cSt	11,2 cSt	11,2 cSt	13,67 cSt	<35%
3	INDEKS VISKOSITAS	ASTM D2270	166	161	174	176	—
4	TITIK NYALA	ASTM D92	225 °C	226 °C	210 °C	220 °C	>180°C
5	TBN	ASTM D2896	8,3 mg KOH/gr	2,71 mg KOH/gr	8,38 mg KOH/gr	2,16 mg KOH/gr	>50%
6	WEAR METAL CONTENT (Fe)	ASTM D5185	0	17 ppm	0	9 ppm	<100 ppm

Sumber: Hasil olah data penelitian

Berdasarkan data dari tabel 2 di atas bisa diketahui parameter dari pelumas yang diuji. Sampel X menunjukkan beberapa perubahan nilai parameter setelah pemakaian. Viskositas kinematis pelumas X pada suhu 40°C sebesar 65,1 cSt saat sebelum dipakai kemudian berubah menjadi 66,83 cSt. Viskositas kinematis pelumas X pada suhu 100°C yang tetap 11,2 cSt. Indeks viskositas berubah dari 166 menjadi 161. Titik nyala mengalami perubahan yang sangat kecil yaitu dari 225°C menjadi 226°C. TBN pada sampel pelumas X mengalami penurunan dari 8,3 mg KOH/gr menjadi 2,71 mg KOH/gr. Pada pelumas X ditemukan kandungan logam Fe sebesar 17 ppm setelah pemakaian.

Dari tabel 2 juga diketahui beberapa perubahan perubahan nilai pada sampel Y. Viskositas kinematis pada suhu 40°C yang pada awalnya 62,9 cSt menjadi 79,86 cSt. Kemudian viskositas kinematis pada suhu 100°C dari 11,2 cSt menjadi 13,67 cSt. Indeks viskositas berubah dari 174 menjadi 176. Titik nyala berubah dari 210°C menjadi 220°C. TBN yang dimiliki pelumas Y berubah dari 8,38 mg KOH/gr menjadi 2,16 mg KOH/gr. Kandungan logam Fe dalam pelumas Y sebesar 9 ppm setelah pemakaian.

Data *Fresh Oil* diperoleh dari *Technical Data Sheet* pelumas X dan Y. Spesifikasi limit maksimal merupakan standar rekomendasi yang disepakati oleh CIMAC (Cimac 2000) CIMAC merupakan dewan internasional yang berfokus pada bidang teknologi motor bakar, organisasi ini didirikan pada tahun 1950.

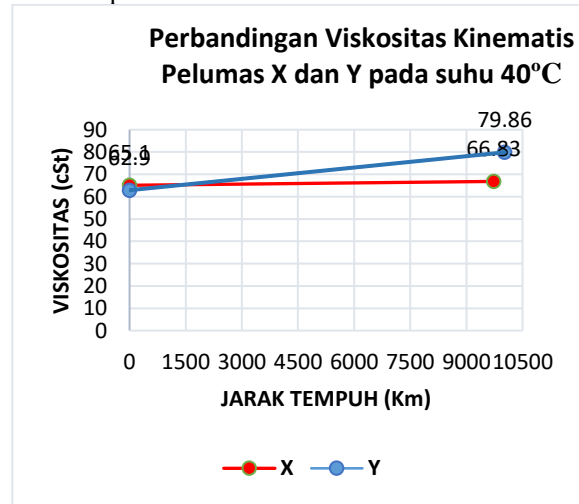
Viskositas

Saat kondisi belum terpakai, pelumas Y memiliki viskositas kinematis pada suhu 40°C lebih rendah dibandingkan pelumas X, hal ini berarti ketika kondisi baru maka pelumas Y lebih encer dibandingkan pelumas X. Sedangkan viskositas kinematis pada suhu 100°C sama untuk keduanya, yaitu 11,2 cSt. Setelah pemakaian hingga 10.025 Km, viskositas kinematis pada suhu 40°C pelumas Y mengalami peningkatan, yaitu dari menjadi 62,9 cSt menjadi 79,86% atau bertambah 26,9%, hal ini berarti pelumas Y lebih kental 26,9% dari kondisi awal pada suhu 40°C.

Pada suhu 100°C, viskositas kinematis pelumas Y juga meningkat menjadi 13,67 cSt atau lebih kental 22% dari sebelum pemakaian. Sedangkan pelumas X mengalami

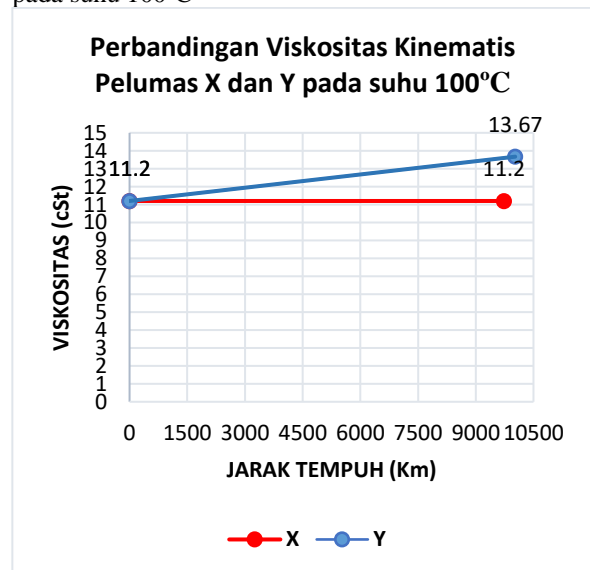
perubahan viskositas kinematis yang sedikit setelah pemakaian 9.731 Km. Pada suhu 40°C, viskositas kinematiknya berubah dari 65,1 cSt menjadi 66,83 cSt bertambah 2,65%. Berarti setelah pemakaian tersebut, pelumas X bertambah kental 2,65% dari sebelumnya. Tetapi pada suhu 100°C, viskositasnya tetap sama seperti sebelumnya yaitu 11,2 cSt. Kita bisa melihat perubahan viskositas pelumas X dan viskositas pelumas Y pada grafik berikut:

Grafik 1. Perubahan viskositas kinematis pelumas X dan Y pada suhu 40°C



(Sumber: Hasil olah Data Penelitian)

Grafik 2. Perubahan viskositas pelumas X dan Y pada suhu 100°C



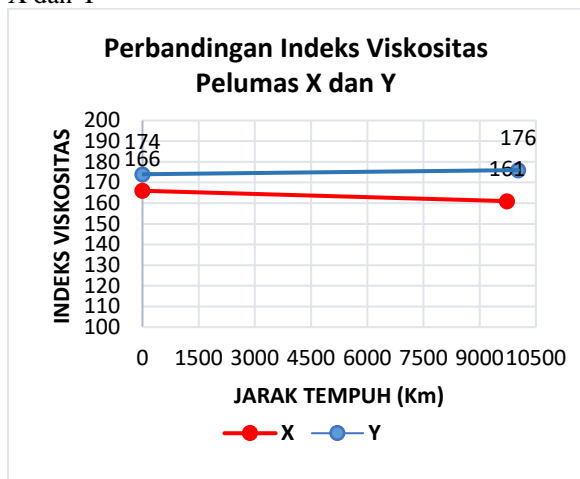
(Sumber: Hasil olah Data Penelitian)

Dari grafik 1 dan 2 dapat disimpulkan jika pelumas X memiliki viskositas kinematis yang stabil setelah pemakaian, sedangkan viskositas kinematis pelumas Y mengalami perubahan yang signifikan.

Indeks Viskositas

Pelumas Y memiliki indeks viskositas yang lebih tinggi dari pelumas X, hal ini berarti pelumas Y lebih stabil menjaga viskositasnya terhadap perubahan suhu dibandingkan pelumas X. Perbandingan Indeks Viskositas Pelumas X dan pelumas Y bisa dilihat pada grafik berikut ini:

Grafik 3. Perbandingan indeks viskositas pelumas X dan Y



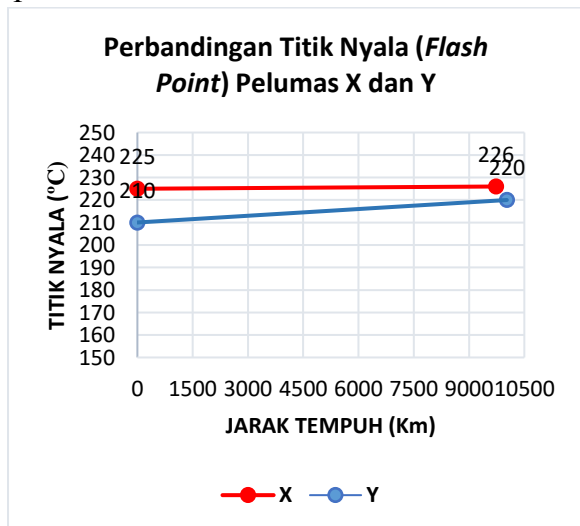
(Sumber: Hasil olah Data Penelitian)

Dari grafik 3 dapat disimpulkan bahwa indeks viskositas pelumas X mengalami penurunan, sedangkan indeks viskositas pelumas Y cenderung stabil bahkan meningkat sedikit.

Titik Nyala (Flash Point)

Perbandingan titik nyala pelumas X dan pelumas Y bisa dilihat pada grafik 4 berikut ini:

Grafik 4 Perbandingan titik nyala pelumas X dan Y



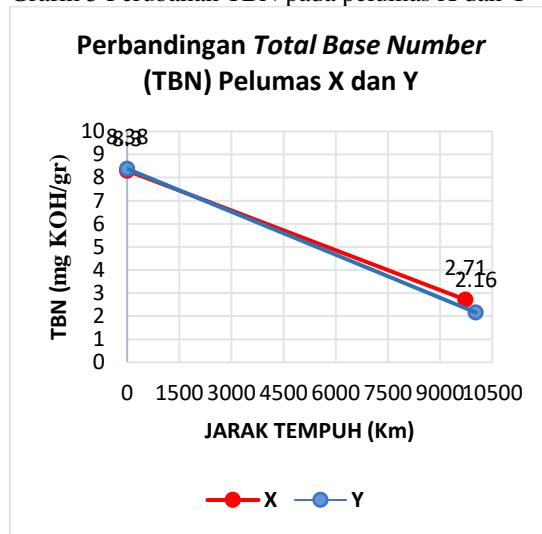
(Sumber: Hasil olah Data Penelitian)

Dari grafik 4 tersebut, dapat disimpulkan bahwa pelumas X memiliki titik nyala lebih tinggi dibandingkan pelumas Y. Dalam hal ini berarti Pelumas X lebih sulit untuk membentuk uap yang dapat terbakar. Bisa dikatakan pelumas X lebih aman dari resiko terbakar dibandingkan pelumas Y.

Total Base Number (TBN)

TBN menunjukkan kandungan zat basa dalam pelumas. Semakin tinggi nilai TBN maka semakin baik pelumas dalam menetralkan asam yang dapat menyebabkan korosi dalam mesin. Seiring jangka waktu pemakaian pelumas, nilai TBN semakin menurun. Perubahan nilai TBN pelumas X dan pelumas Y bisa dilihat pada grafik 5 berikut ini:

Grafik 5 Perubahan TBN pada pelumas X dan Y



(Sumber: Hasil olah Data Penelitian)

Dari grafik tersebut dapat disimpulkan kedua pelumas X dan Y mengalami penurunan nilai TBN yang cukup besar setelah. Nilai TBN pelumas X tersisa 32,65% sedangkan pelumas Y tersisa 25,77%. Hal ini berarti setelah pemakaian dalam jangka waktu tersebut, pelumas X dan Y sudah kehilangan kemampuan untuk menetralkan asam sekitar 70% dibanding pelumas sebelum pemakaian.

Wear Metal Content

Analisa kandungan logam juga bisa dijadikan sebagai indikator keausan komponen pada mesin dan juga menjadi indikator kemampuan pelumas dalam hal meminimalisir keausan (*anti wear*). Semakin tinggi kandungan logam dalam pelumas yang telah terpakai, menunjukkan semakin tinggi

keausan pada komponen mesin. Seperti kita ketahui bahwa bahan yang paling banyak digunakan dalam komponen mesin adalah baja/besi (Fe). Perbandingan kandungan Fe pada pelumas X dan Y setelah pemakaian dapat dilihat pada grafik 6 berikut ini:

Grafik 6. Perbandingan kandungan Fe pada pelumas X dan Y



(Sumber: Hasil olah Data Penelitian)

Dari grafik tersebut, dapat disimpulkan bahwa kandungan Fe pada pelumas X lebih banyak dibanding pada pelumas Y. Hal ini berarti dari segi kemampuan untuk mencegah keausan, pelumas Y lebih unggul dibanding pelumas X.

Batas Kualitas Pelumas Pakai

Ketika kualitas pelumas pakai sudah melewati batas yang diijinkan maka pelumas sudah tidak layak untuk digunakan. Tingkat kelayakan pelumas X bisa dilihat pada tabel 3 sedangkan tingkat kelayakan pelumas Y bisa dilihat pada tabel 4.

Tabel 3. Kelayakan pelumas X setelah pemakaian

NO	PARAMETER	NILAI	LIMIT MAKSIMAL	KETERANGAN
1	VISKOSITAS KINEMATIK PADA 40°C	BERTAMBAH 26,90%	<25%	DI ATAS LIMIT/NOT OK
2	VISKOSITAS KINEMATIK PADA 100°C	BERTAMBAH 22%	<35%	DI BAWAH LIMIT/OK
3	TITIK NYALA	MENJADI 220°C	>180°C	DI ATAS LIMIT/OK
4	TBN	MENJADI 25,77%	>50%	DI BAWAH LIMIT/NOT OK
5	WEAR METAL CONTENT (Fe)	9 ppm	<100 ppm	DI BAWAH LIMIT/OK

(Sumber: Hasil olah Data Penelitian)

Pada tabel 3 terlihat perubahan kualitas pelumas pakai X setelah pemakaian dengan beberapa parameter. Viskositas pelumas X (*X used oil*) setelah pemakaian bisa dikatakan masih sama baiknya dengan pelumas X sebelum dipakai (*X new oil*) karena perubahan yang terjadi hanya 2,6 %, sehingga dari kelayakan viskositas masih di bawah limit maksimal. Titik nyala masih bagus karena diatas limit. TBN sudah berkurang menjadi 32,65% berarti sudah di bawah limit. Sedangkan Fe konten sebesar 17 ppm mengindikasikan jika keausan mesin masih normal dan masih dalam keausan yang wajar. Keausan pada mesin dikatakan tidak normal jika lebih dari 100 ppm. Maka dari tabel di atas dapat disimpulkan pelumas X sudah layak pakai setelah pemakaian tersebut meskipun beberapa parameter masih bagus, tetapi nilai TBN yang sudah di bawah 50% yang tentunya tidak mampu menetralkan asam, jika tetap pakai dapat beresiko korosi pada komponen mesin. Sedangkan kemampuan pelumas X untuk mencegah keausan cukup bagus.

Tabel 4. Kelayakan pelumas X setelah pemakaian

NO	PARAMETER	NILAI	LIMIT MAKSIMAL	KETERANGAN
1	VISKOSITAS KINEMATIK PADA 40°C	BERTAMBAH 2,6%	<25%	DI BAWAH LIMIT/OK
2	VISKOSITAS KINEMATIK PADA 100°C	0,0% (TETAP SAMA)	<35%	DI BAWAH LIMIT/OK
3	TITIK NYALA	MENJADI 226°C	>180°C	DI ATAS LIMIT/OK
4	TBN	MENJADI 32,65%	>50%	DI BAWAH LIMIT/NOT OK
5	WEAR METAL CONTENT (Fe)	17 ppm	<100 ppm	DI BAWAH LIMIT/OK

(Sumber: Hasil olah Data Penelitian)

Dari tabel 4 terlihat beberapa penurunan parameter dari Pelumas Y setelah pemakaian. Viskositas berubah sebesar 26,9% yang berarti sudah melewati batas maksimal yang diijinkan yaitu 25%. Berarti setelah pemakaian tersebut pelumas Y memiliki viskositas yang kurang bagus. Titik nyala masih bagus karena diatas limit maksimal. Sedangkat TBN sudah menurun cukup jauh hingga tersisa 25,77%, hal ini tentu saja sudah dibawah limit yang diijinkan sebesar 50%. Kandungan Fe pada pelumas Y sangat rendah hanya 9 ppm. Hal ini menunjukkan kemampuan

pelumas Y dalam menciptakan lapisan oil film sangat baik mengurangi keausan pada komponen mesin. Dengan kandungan besi yang hanya 9 ppm menunjukkan keausan yang normal pada mesin. Maka dari tabel 4.3 dapat disimpulkan bahwa setelah rentang waktu pemakaian tersebut pelumas Y harus diganti dengan yang baru karena parameter viskositas dan TBN sudah tidak bagus. Dari tabel 4.3 juga menunjukkan jika pelumas Y lebih unggul dibanding pelumas X dalam hal mencegah keausan pada komponen.

4. KESIMPULAN

Dari pengujian yang sudah dilakukan terbukti bahwa viskositas pelumas X (*X used oil*) setelah pemakaian bisa dikatakan masih sama baiknya dengan pelumas X sebelum dipakai (*X new oil*) karena perubahan yang terjadi hanya 2.6% sehingga dari kelayakan viskositas masih di bawah limit maksimal yaitu 25%.

Sedangkan pelumas Y setelah pemakaian. viskositas berubah sebesar 26,9% yang berarti sudah melewati batas maksimal yang diijinkan yaitu 25%. Berarti setelah pemakaian tersebut pelumas Y memiliki viskositas yang kurang bagus.

5. DAFTAR PUSTAKA

- CIMAC. (2000). Recommendations For Lubrication of gas engine. Frankfurt: Author
- Fajar, Risqon & Yubaidah, Siti (2007). Penentuan Kualitas Pelumasan Mesin, Balai Temodinamika Motor dan Sistem Propulsi BPPT.
- Stachowiak, Gwidon & Batchelor, Andrew S. (2013). Engineering Tribology. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Widarmadi, I. (2020). Analisa Oli. Modul Perkuliahan Teknik Pemeliharaan Mesin Institut Teknologi Budi Utomo