ISBN 978-979-3541-25-9

Uji Pemakaian Pelumas Mesran SAE 40 Pada Sistim Transimisi Kotak Roda Gigi Mesin Bubut Maximat V13

Abd. Rahman
Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Medan,
Jl. Almamater No.1, Kampus USU Medan,fax 061-8215845,
E-mail: doel82@ymail.com

Abstrak

Berdasarkan buku petunjuk mesin bubut Maximat V13 minyak pelumas untuk kotak roda gigi yang digunakan adalah jenis Shell Telus Oil 27 atau BP Energol dengan masa pakai selama 250 jam. Harga pelumas ini cukup mahal dan sulit didapat, sehingga digantikan dengan pelumas Mesran jenis SAE 40. Tujuan dilakukannya pengujian ini adalah untuk mengetahui kondisi gearbox dan kelayakan pelumas SAE 40 digunakan pada sistim transimisi roda gigi. Pada penelitian ini dilakukan pengujian kandungan logam dalam pelumas dan analisa sifat fisika dan kimia pelumas setelah diujikan selama 125 jam operasi . Pengujian kandungan logam dalam pelumas bertujuan untuk mengetahui unsur-unsur logam yang terdapat dalam pelumas akibat keausan yang terjadi pada komponen sistim transimisi roda gigi. Sedangkan analisa sifat kimia dan fisika pelumas adalah untuk mengetahui perubahan nilai viscositas dan total acid number (TAN) pelumas setelah pelumas digunakan selama 125 jam operasi . Hasil analisa kandungan logam dalam pelumas untuk 6 unsur utama menunjukkan masih dibawah nilai batas yang ditentukan, yaitu unsur Fe sebesar 43 ppm (nilai batas>100 ppm), Al sebesar 1 ppm (nilai batas>30ppm), Cu sebesar 4 ppm (nilai batas>40ppm) , Pb sebesar 3 ppm(nilai batas>30ppm), Cr sebesar 0 ppm (nilai batas>20 ppm) dan Si 4ppm (nilai batas>30 ppm). Nilai viscositas pelumas pada suhu 100°C sebesar 12.7 cST (nilai min 12.5 cST) dan nilai TAN sebesar 2.2 (nilai max 8). Dari hasil pengujian ini menunjukkan bahwa pelumas Mesran jenis SAE 40 hingga pemakaian selama 125 jam operasi dapat dipakai untuk pelumas kotak roda gigi mesin bubut maximat V13.

Kata kunci : *Pelumas, pengujian, roda gigi. kandungan logam, keausan*

Abstract

Based On Manual Lathes Maximat V13 Engine Lubricating Oil For Gear Boxes Used Is The Type Of Shell Oil Telus 27 Or BP Energol A Lifetime Of 250 Hours. Lubricants Price Is Quite Expensive And Difficult To Get It In The Local Market, So It Was Replaced With A Lubricant Mesran Type SAE 40. The Purpose Of This Test Is To Determine The Condition Of The Gearbox And Feasibility Of SAE 40 Lubricant Used On The Gear Transmission System. In This Study The Metal Content In Lubricant Testing And Analysis Of Chemical And Physical Properties Of Lubricants Are Tested For 125 Hours After Used. Testing The Metal Content In The Lubricant Aims To Determine The Metal Elements Contained In The Lubricant Due To Wear And Tear That Occurs In The Gear Transmission System Components. While The Analysis Of Chemical And Physical Properties Of Lubricants Is To Investigate Changes In The Value Of The Viscosity And Total Acid Number (TAN) Lubricant Used For Lubrication After 125 Operating Hours. Results Of Analysis Of Metal Content In The Lubricant For The Six Major Elements Show Still Below The Set Limit Value Is, The Elements Fe By 43 Ppm (The Limit Values> 100 Ppm), Al At 1 Ppm (The Limit Value Of> 30ppm), Cu At 4 Ppm (The Limit Value > 40ppm), Pb At 3 Ppm (The Limit Value Of> 30ppm), Cr At 0 Ppm (The Limit Values> 20 Ppm) And Si 4ppm (The Limit Values> 30 Ppm). Lubricant Viscosity Values At A Temperature Of 100 ° C Of 12.7 Cst (Min Value Of 12.5 Cst) And TAN Value Is 2.2 (Maximum Value Of 8). From The Results Of This Test Indicate That The Lubricant Mesran Type SAE 40 Able To Used During 125 Hours For Lubricating Gearbox Of Turning Machine.

Key words: *Lubricant, testing, gear . metal contain, wear*

ISBN 978-979-3541-25-9

1. PENDAHULUAN

Mesin bubut Maximat V13 adalah salah satu mesin perkakas yang terdapat pada bengkel praktek program studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Medan. Pada mesin bubut ini terdapat kotak roda gigi (gearbox) yang merupakan sistim penggerak utama untuk mengubah putaran dengan berbagai tingkat kecepatan. Agar kecepatan putaran mesin berjalan mulus dan mempertahankan masa pakai gearbox, maka diperlukan pelumas.

Pelumas merupakan satu komponen yang terpenting dari kinerja sebuah mesin yang berfungsi mengurangi terjadinya gesekan-gesekan antar komponen yang dapat mengakibatkan kerusakan komponen mesin. Selain itu, minyak pelumas sekaligus berfungsi sebagai pelicin gerakan bagi komponen-komponen tersebut. Berdasarkan Manual Book Mesin Bubut Maximat V13 minyak pelumas yang digunakan untuk gearbox adalah Shell Telus Oil 27 atau BP Energol dengan masa pakai selama 500 jam. Jenis pelumas ini sudah sejak awal digunakan sebagai pelumas gearbox pada mesin tersebut. Tetapi dikarenakan harga pelumas tersebut tersebut cukup mahal dan sulit didapatkan maka saat ini pelumas tersebut digantikan dengan minyak pelumas jenis SAE 40, padahal minyak pelumas ini tidak direkomendasikan untuk pelumas gearbox, melainkan digunakan sebagai pelumas mesin (engine oil).

Tujuan dilakukannya pengujian ini adalah untuk mengetahui kondisi sistim gearbox dan kondisi kelayakan pelumas SAE 40 yang digunakan pada gearbox. Kondisi mesin yang dipantau adalah temperatur dan keausan komponen, seperti bantalan,roda gigi , poros dan komponen lainnya melalui analisa keausan kandungan logam dalam pelumas. Sedangkan kondisi kelayakan pelumas yang dipantau adalah viskositas, bilangan asam (Total Acid Number) dan bilangan basa (Total Base Number***).***

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan melalui tahapan-tahapan, yaitu dimulai dari persiapan bahan dan peralatan uji pelumas, dan analisa sifat fisika sampel pelumas (viskositas, total acid number dan kandungan air), sifat kimia sampel melalui analisa kandungan logam dalam pelumas.

Pengujian pelumas dilakukan di laboratorium Teknologi Mekanik Polmed dan analisa sifat fisika dan kimia dilakukan di Laboratorium SOS PT. Trakindo Utama Jakarta. Bahan utama yang digunakan adalah minyak pelumas Mesran Jenis SAE 40. Pada penelitian ini pelumas di uji cobakan pada sistim transimisi *gearbox* mesin bubut. Poros spindel diberi beban sebesar 15 kg, diputar dengan putaran konstan selama 125 jam secara bertahap, yaitu 7 jam perhari.

Kemudian sampel pelumas diambil dan diperiksa di laboratorium untuk mengetahui nilai viscositas pelumas, bilangan asam, TAN (Total acid number) dan nilai kandungan logam yang terdapat dalam pelumas akibat keausan yang terjadi pada komponen *gearbox.*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perubahan Warna Pelumas

Setelah dilakukan pengujian pelumas selama 125 jam terjadi perubahan warna pelumas seperti terlihat pada Gambar berikut **:**

Gambar 1. Warna Pelumas

Dari hasil foto di atas terlihat bahwa terjadi perubahan warna antara pelumas sebelum dan setelah diuji cobakan. Perubahan warna ini menunjukkan bahwa pelumas akan berubah sifatnya setelah mengalami gesekan dan akibat meningkatnya temperatur kerja. Semakin lama pelumas digunakan maka warna tersebut akan semakin hitam. Hal ini juga disebabkan bahwa pelumas telah terkontaminasi dengan berbagai unsur logam akibat terjadinya keausan pada komponen ***gearbox.***

3.2 Hasil Uji Laboratorium

Hasil pengujian keausan kandungan logam komponen *gearbox* adalah seperti pada Tabel 1.

Dari hasil pengujian analisa kandungan logam dalam pelumas yang telah diuji cobakan terlihat pada tabel 1, khususnya 6 unsur utama ,yaitu Fe,Al, Cu, Pb, Cr, Si semuanya masih dalam nilai ambang batas yang ditentukan. Hal ini menunjukkan bahwa keausan yang terjadi pada

semua komponen *gearbox* masih dalam batas normal.

3.3 Hasil Analisa Sifat Kimia dan Fisika

Hasil analisa laboratorium terhadap sifat kimia dan fisika pelumas adalah seperti pada Tabel 2.

Tabel 1 Keausan kandungan logam

No	Jenis Logam	Konsentrasi (ppm)	Nilai Batas (ppm)
1	Fe	43	>100
2	Al	1	>30
3	Cu	4	>40
4	Pb	3	>30
5	Cr	0	>20
6	Si	4	>30
7	Ni	1	Perubahan 100% dari oli baru

Sumber : Laboratorium S.O.S PT.Trakindo Utama

Tabel 2 memperlihatkan sifat fisika kimia dari pelumas hasil analisa laboratorium dengan pengukuran viskositas pada suhu 100 ^{0}C (ASTM-D 445), kadar air (ASTM- D 4337) dan jumlah kandungan asam (TAN,ASTM-D 684). Dari hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa nilai viskositas pelumas dan nilai asam (TAN) masih dalam batas yang ditentukan. Sedangkan kadar air memperlihatkan kondisi yang sama.

Tabel 2 Sifat Fisika dan Kimia Pelumas

No	Parameter	Kondis Pelumas Uji		
		Sebelum	Setelah	Nilai Batas
1	Visko-sitas pada suhu 100^{0}C, cSt	14.4	12.7	Min.12.5, max. 22
2	Kadar air, % vol	N	N	0.05
3	Total Acid Number (TAN)	2.85	2.20	8.0

Sumber : Laboratorium S.O.S PT.Trakindo Utama

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pengujian pelumas yang dilakukan dengan mengacu kepada latar belakang dan tujuan dari penelitian ini, dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Setelah pelumas digunakan selama 125 jam terjadi perubahan warna, tetapi masih dalam batas normal
2. Nilai kekentalan pelumas (viskositas) dan nilai asam (TAN) pelumas masih dalam batas normal
3. Hasil analisa kandungan logam dalam pelumas setelah diujikan pada ***gearbox*** semua unsur menunjukkan masih dibawah nilai ambang batas.
4. Penggunaan pelumas jenis MESRAN SAE 40 pada komponen gearbox hingga masa pakai selama 125 dinyatakan masih aman.

5. SUMBER PENDANAAN

Penelitian ini didanai dari dana DIPA Politeknik Negeri Medan tahun 2011, melalui Unit Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat (UPPM) Polmed

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Abd.Rahman, 2011, Analisa Unjuk Kerja Pelumas
   Daur Ulang Pada Sistim Transimisi *Gearbox*,
   Laporan Hasil Penelitian UPPM, Polmed
2. Aries Tri Windarti, 2010, Identifikasi Senyawa Penanda Dalam Pelumas Hasil Daur Ulang (*Recycle*), Prosiding KIMIA FMIPA – ITS
3. Ali,L. H. and Al-Ghannam,K. A.,(1980), *Studies on Reclaiming spent Lubricating Oil*,Chemistry Departement, College of Science, University of Mosul,Irak
4. Abdul. Halim, 2010, Prinsip Pelumasan dan Minyak Pelumas Mineral, Universitas Sumatera Utara
5. ASTM, 2003, Annual Book of ASTM Standard, 2003,West Conshohocken.
6. Rincon,J., Canizares, P. and Maria, T.G, (2007), *Regeneration of used lubricant oil by ethane extraction*, Journal of Supercritical Fluids, **39**, 315e322
7. Rizqon Fajar, dkk, 2010, Unjuk Kerja Pelumas Sawit Pada Sistim Uji Gear-Pinion, Perancangan Produk, ISSN 1410-9891
8. Sukirno, 2010, Pelumasan Dan Teknologi Pelumas, Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Indonesia
9. ……., 1982, Manual Book Turning Maximat V13 , Austria