

ANALISA KARAKTERISTIK VISKOSITAS DAN KONDUKTIVITAS TERMAL OLI MPX2 BARU DAN OLI MPX2 BEKAS BESERTA PENGARUHNYA TERHADAP KINERJA MOTOR HONDA VARIO PGMFI 125 CC TAHUN 2013

RIYAN DESI PRABOWO

Jurusan Teknik Mesin, fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jalan Lingkar Selatan Tamantirto, Kasihan, Bantul, DI Yogyakarta, Indonesia, 55183
e-mail: rivandesiprabowo@gmail.com

Intisari

Mesin yang baik dalam sepeda motor dipengaruhi oleh sistem pelumasannya. Kualitas dari pelumas akan mempengaruhi kinerja motor menjadi maksimal. Sistem pelumasan merupakan salah satu sistem utama pada mesin. Pelumasan terhadap mesin digunakan untuk menghindari terjadinya gesekan langsung antara logam dalam mesin, sehingga tingkat keausan logam dan tingkat kerusakan mesin dapat dikurangi. Perawatan secara berkala bertujuan agar umur mesin menjadi lebih lama. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara eksperimental tentang pengaruh viskositas dan konduktivitas termal terhadap pelumas MPX2 Baru dan MPX2 bekas terhadap kinerja sepeda motor. Pengambilan data meliputi karakteristik viskositas pada variasi temperatur kamar, 45⁰C, 55⁰C, 65⁰C dan 75⁰C, konduktivitas termal pada variasi 30⁰C, 40⁰C, dan 50⁰C, daya, torsi dan konsumsi bahan bakar dengan rute jarak tempuh sejauh 5 km pada kecepatan 40 km/jam. Dari hasil ditunjukkan nilai viskositas oli baru memiliki nilai viskositas tertinggi diantara sampel oli yang lain, sedangkan nilai konduktivitas termal tertinggi di dapat pada sampel oli bekas 5. Untuk daya dan torsi titik puncak tertinggi didapat pada sampel oli bekas 4. Konsumsi bahan bakar oli baru menunjukkan paling hemat, dan oli bekas 4 menunjukkan konsumsi bahan bakar tertinggi.

Kata Kunci : Viskositas, Konduktivitas Termal, Daya, Torsi, Oli

1. Pendahuluan

Dari banyaknya jenis sepeda motor yang ada di Indonesia salah satunya adalah merk HONDA. Kualitas mesin yang bagus salah satunya adalah dipengaruhi oleh sistem pelumasannya. Kualitas pelumasan akan sangat mempengaruhi kualitas dan kinerja mesin sepeda motor, apabila sistem pelumasannya baik maka kualitas dan kinerja mesin akan maksimal. Fungsi dari pelumasan itu sendiri adalah mengurangi adanya gesekan antara metal dan komponen-komponen mesin lainnya sehingga dapat meminimalkan resiko terjadinya kerusakan pada mesin. Pembakaran pada mesin menimbulkan panas dan komponen mesin

akan menjadi panas sekali. Hal ini akan mengakibatkan keausan yang cepat bila tidak diturunkan temperaturnya. Untuk melakukan ini oli mesin harus di sirkulasi di sekeliling komponen-komponen agar dapat menyerap panas dan mengeluarkan dari mesin.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana perbedaan karakteristik viskositas dan konduktivitas termal oli baru dan oli bekas oli MPX2 sepeda motor Beat PGMFI ?
2. Bagaimana pengaruh viskositas dan konduktivitas termal oli mesin terhadap kinerja mesin sepeda motor ?

Batasan Masalah

1. Oli yang digunakan untuk penelitian adalah oli baru dan oli bekas dari sepeda motor HONDA VARIO 125 CC PGMFI merek MPX2.
2. Sepeda motor yang digunakan untuk penelitian adalah HONDA VARIO 125 CC PGMFI.
3. Pengukuran karakteristik oli yang dilakukan hanya pada viskositas dan konduksi termal oli.
4. Analisa pengaruh pada sepeda motor dibatasi pada daya, torsi dan konsumsi bahan bakar sepeda motor.
5. Bahan bakar yang digunakan untuk pengujian adalah pertalite.

Tujuan

1. Mengetahui perbedaan karakteristik viskositas dan konduktivitas termal oli baru dan oli bekas MPX2 sepeda motor Beat PGMFI.
2. Mengetahui pengaruh perbedaan viskositas dan konduktivitas termal sampel oli terhadap kinerja sepeda motor.

Manfaat

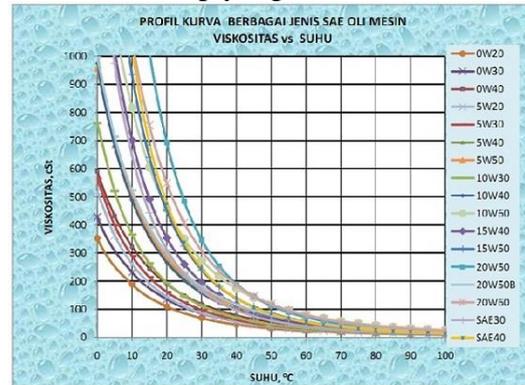
1. Memberikan informasi kepada pembaca mengenai pengaruh viskositas oli dan konduksi termal oli terhadap sepeda motor.
2. Memberikan informasi kepada pembaca mengenai perbedaan viskositas oli dan konduksi termal oli baru dengan oli bekas.
3. Memberikan masukan kepada rekan-rekan mahasiswa yang ingin meneliti lebih lanjut mengenai pengaruh viskositas oli dan konduktivitas oli untuk merk oli dan sepeda motor yang lain.

2. Dasar Teori

Pengukuran Viskositas Berbagai Macam SAE Oli Terhadap Perubahan Suhu

Menurut M. Fuad (2011) Viskositas

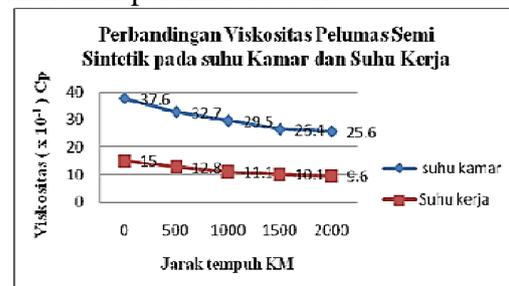
adalah gesekan internal fluida. Gaya viskos melawan gerakan sebagian fluida relatif terhadap yang lain.



Dari grafik terlihat bahwa sesungguhnya perbedaan nyata kekentalan dari setiap jenis SAE oli mesin hanya terjadi pada suhu-suhu rendah dibawah 40°C.

Pengaruh jarak tempuh terhadap viskositas oli pada suhu kamar dan suhu kerja

Menurut Arisandi (2012) pada pelumas semi sintetik pada suhu kamar dari 0 km sampai 2000 km mengalami penurunan yang cenderung stabil dan juga pada suhu kerja dari 0 km sampai 2000 km viskositas penurunan pelumas stabil.



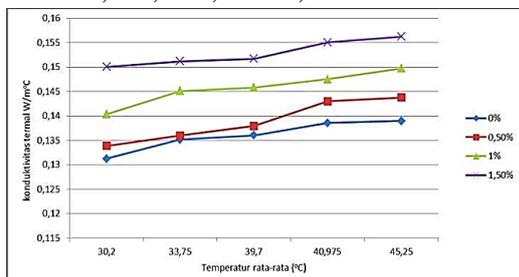
Prosentase Penurunan Kekentalan pada Temperatur 70°C

Menurut Effendi dan Adawiyah (2014) rata-rata perubahan kekentalan pelumas pada temperatur 70°C pelumas merek SGO SAE 20W-50 18.58, pelumas merek AHM Oil MPX1 SAE 10w-30 16.22 Pelumas merek Yamalube SAE 20W-40 17.27, Pelumas merek Shell Helix HX5 SAE 15W-50 19.51, Pelumas merek Castrol Active SAE 20w-50 18.20, Pelumas merek Top One Prostar SAE 20W-40 18.16

Merek Pelumas	Pengujian										Rerata
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
SGO SAE 20w-50	63%	60%	71%	67%	54%	65%	59%	63%	62%	63%	62%
AHM Oli MPX1 SAE 10w-30	82%	70%	81%	80%	68%	80%	75%	70%	70%	80%	76%
Yamalube SAE 20w-40	71%	66%	66%	69%	68%	80%	70%	66%	71%	63%	69%
Shell Helix HXS SAE 15w-50	73%	72%	82%	83%	72%	69%	71%	78%	83%	77%	76%
Castrol Active SAE 20w-50	73%	64%	52%	65%	71%	66%	67%	61%	72%	67%	66%
Top One Prostar SAE 20w-40	85%	66%	69%	77%	76%	68%	77%	69%	67%	74%	73%

Pengaruh Temperatur dan Fraksi Volume Terhadap Konduktivitas Termal

Irwansyah dan Kamal (2015) melaksanakan penelitian terhadap fluida nano TiO_2 /oli termo XT32 dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh temperatur dan fraksi volume terhadap konduktivitas termalnya. Alat yang digunakan untuk pengujian adalah *thermal conductivity for liquids and gases unit* PA Hilton 1111 dengan mengamati perbedaan temperatur pada celah sempit antara plug (T1) dan jacket (T2). Pengambilan data konduktivitas termal dengan memvariasikan temperatur dan fraksi volume 0,5%, 1%, dan 1,5%.



Pengertian Perawatan (Maintenance)

Maintenance jika diartikan dalam Bahasa Indonesia ialah pemeliharaan.

Predictive Maintenance

Predictive Maintenance merupakan perawatan yang bersifat prediksi, dalam hal ini merupakan evaluasi dari perawatan berkala (*Preventive Maintenance*).

Analisa Minyak Pelumas

Analisa minyak pelumas telah menjadi bagian penting untuk pemeliharaan preventive. Untuk menentukan kondisi pelumas film yang sangat penting untuk operasi mesin kendaraan. Biasanya 10 kali tes dilakukan

pada sampel minyak pelumas, yaitu:

1. Viskositas
2. Kontaminasi
3. Dilusi BBM
4. Padatan Konten
5. Jelaga BBM
6. Oksidasi
7. Nitrasasi
8. Total Acid Number
9. Jumlah Total Base
10. Kandungan Partikel

Oli (Pelumas)

Oli (Pelumas) adalah zat kimia yang umumnya cairan, yang diberikan di antara dua benda bergerak untuk mengurangi gaya gesek. Zat ini merupakan fraksi hasil destilasi minyak bumi yang memiliki suhu $105^{\circ}C - 135^{\circ}C$. Pelumas berfungsi sebagai lapisan pelindung yang memisahkan dua permukaan yang berhubungan. Umumnya pelumas terdiri dari 90% minyak dasar dan 10% zat tambahan. Salah satu penggunaan pelumas paling utama adalah oli mesin yang dipakai mesin dengan kinerja pembakaran dalam. Fungsi utamanya adalah untuk melumasi dan mengurangi gesekan, meningkatkan efisiensi dan mengurangi keausan mesin, sebagai pendingin mesin dari panas yang timbul akibat gesekan.

Viskositas

Menurut Yazid (2015) viskositas adalah ukuran kekentalan suatu fluida yang menunjukkan besar kecilnya gesekan internal fluida. Viskositas adalah ukuran yang menyatakan kekentalan suatu cairan atau fluida. Kekentalan merupakan sifat cairan yang berhubungan erat dengan hambatan untuk mengalir.

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Viskositas

- a. Tekanan
- b. Temperatur
- c. Kehadiran zat lain
- d. Ukuran dan berat molekul
- e. Berat molekul
- f. Kekuatan antar molekul
- g. Konsentrasi larutan

Alat Ukur Viskositas

- 1) Viskometer Oswald
- 2) Viskometer Hoppler
- 3) Viskometer Cup dan Bob
- 4) Viskometer Cone dan Plate

Konduktivitas Termal

Konduksi termal adalah suatu fenomena *transport* di mana perbedaan temperatur menyebabkan transfer energi termal dari satu daerah benda panas ke daerah yang sama pada temperatur yang lebih rendah. Panas yang di transfer dari satu titik ke titik lain melalui salahsatu dari tiga metoda yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi.

Pengukuran Konduktivitas Termal.

Pengukuran konduktivitas dapat dilakukan dengan metode *steady state cylindrical cell*. Dasar dari pengukuran konduktivitas termal efektif ini berdasarkan pada pengaturan perbedaan temperatur dari sampel fluida yang ada di dalam sebuah ruang sempit berbentuk annular (*radial clearance*).

3. Metodologi Penelitian



Pengukuran Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan di Laboratorium Prestasi Mesin, Laboratorium Jurusan Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dilaksanakan mulai dari tanggal 10 Juni 2016 sampai dengan 16 Juni 2016.

Alat dan Bahan

- a. Viskometer NDJ 8S



- b. Hot Plate Heater (kompor listrik)



- c. Termometer Digital



- d. Gelas



- e. Tisu
- f. Oli MPX2 Baru
- g. Oli MPX2 Bekas

Pengukuran Konduktivitas Termal

Pengukuran konduktivitas oli dilaksanakan di Laboratorium Prestasi Mesin, Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dimulai dari tanggal 30 Maret 2016 sampai dengan tanggal 9 juni 2016.

Alat dan Bahan

a. *Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit*



- b. Suntikan
- c. Selang
- d. Gelas Ukur
- e. Gayung
- f. Bensin
- g. Oli MPX Baru dan Bekas

Pengukuran Kinerja Mesin

Pengujian dyno tes dilakukan di bengkel HMMC (Hendriansyah Margo Motor Canter) tepatnya di Ruko Permai Parangtritis No. 4 – 5 jl. Parangtritis Bangunharjo, Sewon, Yogyakarta. Pengujian dilaksanakan pada hari Jumat tanggal 23 juni 2016.

Alat dan Bahan

- a. Sepeda Motor HONDA VARIO 125 CC PGMFI
- b. Dynamometer
- c. Komputer
- d. Tachometer
- e. Gelas Ukur
- f. Kunci Shock 12"
- g. Oli MPX2 Baru dan Bekas

Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar

Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan di dusun Ngebel, tepatnya di Dusun Ngebel RT 07, Tamantirta, Kasihan Bantul. Pengujian konsumsi bahan bakar

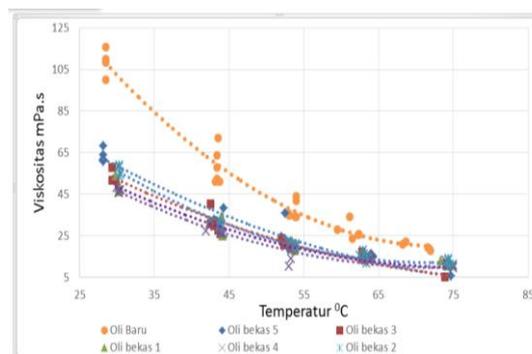
ini dilaksanakan pada tanggal 26 Juni 2016 dan pada tanggal 14 Juli 2016. Pengujian dilaksanakan melalui rute sepanjang 5 km dengan menggunakan kecepatan rata-rata 40 kilometer per jam.

Alat dan Bahan

- a. Sepeda Motor HONDA VARIO 125 CC PGMFI
- b. Gels Ukur
- c. Kunci Shock 12"
- d. Android
- e. Bahan Bakar Pertalite
- f. Oli MPX2 Baru dan Bekas

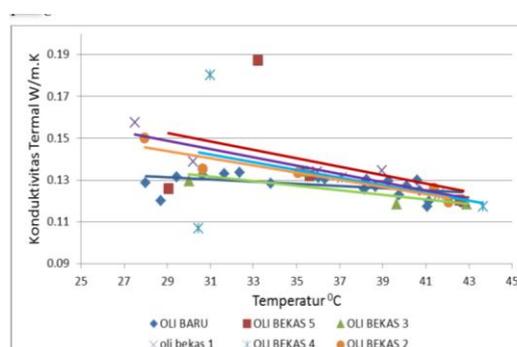
4. Hasil dan Pembahasan

Pengukuran Viskositas



Dari grafik dapat dilihat bahwa antara data yang diperoleh dengan data pada tabel properties, viskositas dari oli turun seiring dengan kenaikan suhunya. Viskositas oli baru lebih tinggi dari pada oli bekas.

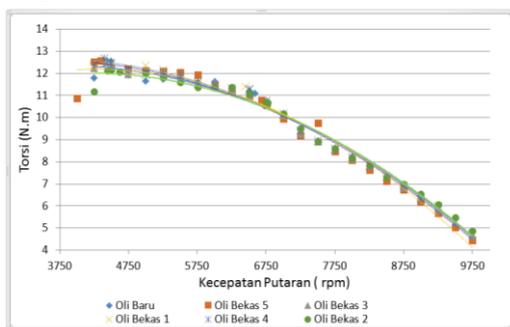
Pengukuran Konduktivitas Termal



Grafik perbandingan konduktivitas termal terhadap pengaruh perubahan

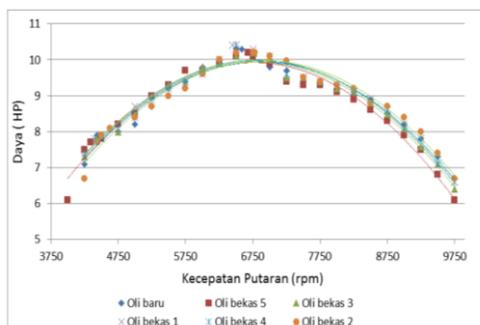
temperatur. Konduktivitas termal yang tinggi pada oli menunjukkan bahwa oli tersebut baik menghantarkan panas, sedangkan untuk sifat oli yang baik adalah oli yang stabil konduktivitas termalnya. Kembali pada teori bahwa fungsi oli yaitu untuk mendinginkan mesin. Dari hasil penelitian sampel oli baru dan sampel oli bekas sama-sama mengalami penurunan konduktivitas termalnya seiring perubahan temperatur rendah ke temperatur tinggi. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi temperatur maka konduktivitas termal oli turun pada grafik tersebut.

Pengukuran Torsi



Perbedaan antara sampel oli baru dengan sampel oli bekas tidak ada perbedaan signifikan dalam pengaruh torsi. Sampel oli baru memiliki torsi 12,58 Nm pada putaran 4443 rpm, berada di bawah sampel oli bekas 4 pada putaran mesin 4398 rpm memiliki torsi 12,34 N.m. Jadi dalam hasil data yang di dapat, antara oli bekas dengan oli baru tidak dapat menjadi parameter hasil torsi.

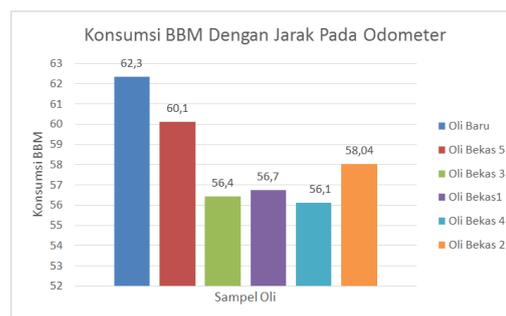
Pengukuran Daya



Daya tertinggi dihasilkan pada sampel oli bekas 4 dan oli bekas 1, yaitu

sama-sama menghasilkan daya 10,4 HP, untuk menghasilkan daya 10,4 HP sampel oli bekas 1 membutuhkan kecepatan putar mesin pada 6444 rpm. Sedangkan pada sampel oli bekas 4 untuk menghasilkan daya 10,4 HP membutuhkan kecepatan putar mesin yang lebih besar, yaitu 6504. Hal ini disebabkan pada sampel oli bekas 1 keadaan mesin masih baru (*break-in*).

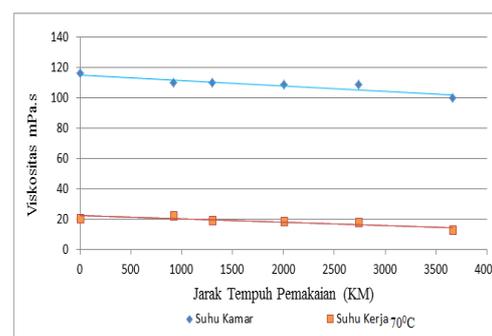
Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar



Dari data menunjukkan sampel oli bekas 4 memiliki konsumsi bahan bakar tertinggi, yaitu pada konsumsi bahan bakar 56,1 km/liter. Sedangkan sampel oli baru menunjukkan grafik konsumsi bahan bakar terendah dalam pengujian, dimana dengan 1 liter bahan bakar mampu menempuh jarak 62,3 km. Jadi dapat disimpulkan sampel oli baru dan oli bekas mempengaruhi konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Honda Vario 125 PGMFI dengan menggunakan bahan bakar pertalite.

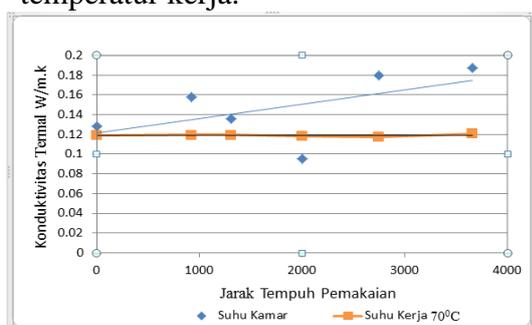
Pembahasan

a. Grafik perbandingan antara jarak pemakaian dengan viskositas sampel oli yang diuji pada temperatur kamar dan temperatur kerja.



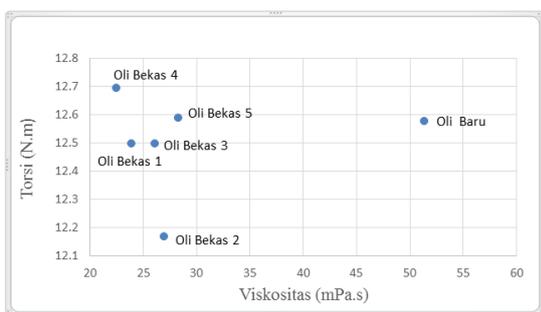
Dari grafik dapat diketahui bahwa semakin besar jarak pemakaian oli, maka viskositasnya semakin kecil.

b. Dari grafik dapat dilihat perbandingan antara jarak pemakaian dengan konduktivitas termal sampel oli yang diuji pada temperatur kamar dan temperatur kerja.



Pada suhu kerja semakin jauh jarak tempuh pemakaian nilai konduktivitas termal mengalami kenaikan. Pada suhu kerja semakin jauh jarak tempuh pemakaian nilai konduktivitas termal mengalami steady/stabil dalam tren grafik yang didapat. Kenaikan nilai konduktivitas termal pada suhu kerja dapat disebabkan karena sampel oli yang didapat kondisinya bervariasi pada kandungan materialnya. Sedangkan pada suhu kerja mengalami kondisi yang steady/stabil, karena dari 6 sampel oli yang diuji tidak ada perbedaan yang signifikan.

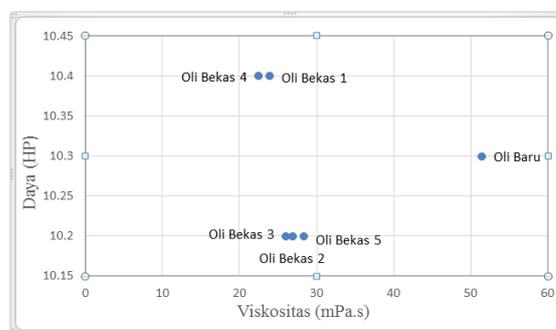
c. Grafik perbandingan antara viskositas oli yang diuji terhadap torsi sepeda motor.



Dilihat dari grafik, tren grafik menunjukkan kenaikan torsi seiring semakin tinggi nilai viskositas sampel oli. Namun dilihat dari data, sampel oli bekas 4 dengan nilai viskositas terendah memiliki torsi tertinggi yaitu 12,7 N.m. Jadi dapat disimpulkan

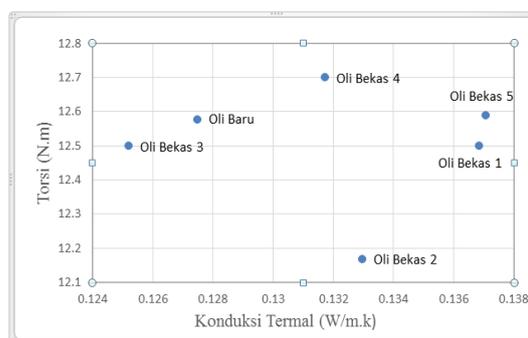
dari berbagai macam sampel oli tidak ada perbedaan yang signifikan, karena perbedaannya sangat kecil antara daya tertinggi dengan daya terendah.

d. Grafik perbandingan antara viskositas oli yang diuji terhadap daya sepeda motor.



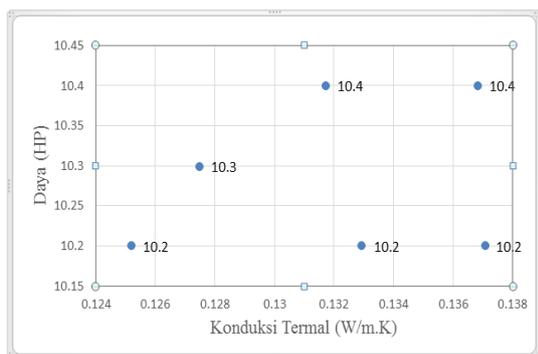
Pada grafik dapat diketahui bahwa semakin tinggi viskositas oli mesin maka daya maksimum sepeda motor semakin kecil.

e. Grafik perbandingan konduktivitas termal oli yang diuji terhadap torsi maksimum sepeda motor.



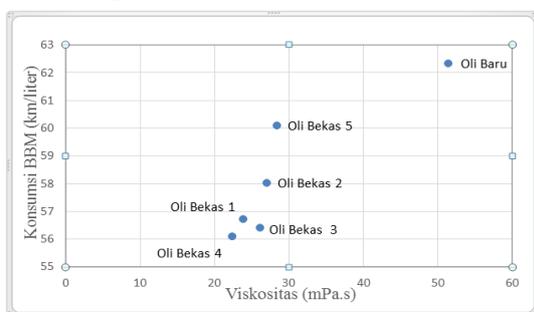
Dari grafik dapat diketahui bahwa semakin tinggi konduktivitas termal oli mesin maka torsi yang dihasilkan semakin kecil.

f. Grafik perbandingan konduktivitas termal sampel oli yang diuji terhadap daya maksimum sepeda motor.



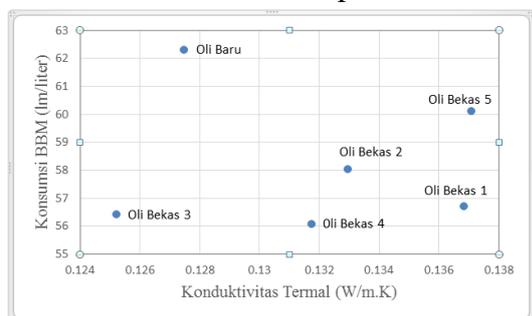
Pada grafik dapat diketahui bahwa semakin tinggi konduktivitas termal oli mesin maka daya maksimum sepeda motor semakin besar.

g. Grafiki perbandingan antara viskositas oli yang diuji terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor.



Dari grafik dapat diketahui bahwa semakin tinggi viskositas maka konsumsi bahan bakar semakin hemat terlihat pada sampel oli baru.

h. Grafik perbandingan konduktivitas termal sampel oli yang diuji terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor.



Dilihat pada grafik menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai konduktivitas termal oli maka konsumsi bahan bakar semakin tinggi. Jika perubahan oli terhadap temperatur tidak stabil maka oli tidak bisa mendinginkan mesin secara maksimal.

5. Kesimpulan

1. Viskositas oli MPX2 baru lebih tinggi dibandingkan dengan oli bekas. Semakin rendah viskositas oli mesin, maka torsi maksimum sepeda motor semakin besar. Semakin kecil viskositas oli mesin maka daya puncak yang dihasilkan mesin semakin besar.
2. Konduktivitas termal oli MPX2 baru lebih kecil dibandingkan dengan oli MPX2 bekas. Semakin tinggi konduktivitas termal oli maka torsi yang dihasilkan mesin semakin tinggi. Semakin tinggi konduktivitas termal oli maka daya puncak mesin semakin kecil.

Daftar Pustaka

- Anonim, (tanpa tahun) “*Spesifikasi Oli*”, Melalui, <http://www.astra-honda.com/produk/honda-genuine-parts/ahm-oil/> (12:07. 31. Mei. 2016).
- Arisandi, M., Darmanto., dan T.Priangkoso. 2012 “*Analisa Pengaruh Bahan Bakar Dasar Pelumas Terhadap Viskositas Pelumas dan Konsumsi Bahan Bakar*”, Momentum, Universitas Wahid Hasyim, Semarang.
- Arismunandar, W., 1988. “*Penggerak Mula Motor Bakar Torak*”, Penerbit: ITB, Bandung.
- Effendi dan Adaiyah, “*Pengukuran nilai Kekentalan Temperatur pada Beberapa Merek Minyak Pelumas*”. Jurnal Intekna, Teknik Mesin Politeknik Negeri Banjarmasin 2014 .
- Holman, J.F., 1993. *Perpindahan Kalor*, Penerbit: Erlangga, Jakarta.
- Irawansyah dan Kamal, 2015. “*Pengaruh Temperatur dan Fraksi Volume Terhadap Konduktivitas Termal Fluida Nano TiO₂/Oli Termo XT32*”, Scine And Engineering

- National Seminar 1 (SENS 1) ,
UGM, Yogyakarta.
- Maimuzar dan Hanwar 2005. “*Pengaruh Pencampuran Oli Treatment dengan Minyak Pelumas Mesin Terhadap Konsumsi Bahan Bakar pada Motor Bensin*”, Jurnal Ilmiah Poli, Teknik Mesin Politeknik Unand.
- Mujiman “*Pengukuran Nilai Viskositas oli Mesran SAE 10-50 Untuk Pendingin Transformator Distribusi Dengan Penampilan LCD*” Jurusan Teknik Elektro, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta, 2011.
- Mobley, R. K., 2008. “*Maintenance Engineering Handbook*”, McGraw-Hill Inc., New York, USA.
- Nugroho dan Sunarno “*Identifikasi Fisis Viskositas Oli Mesin Kendaraan Bermotor terhadap Fungsi Suhu dengan Menggunakan Laser Helium Neon*”, Jurnal Sains dan Seni, ITS, Surabaya 2012.
- Nurdianto 2015. “*Pengaruh Variasi Tingkat Panas Busi Terhadap Performa Mesin dan Emisi Gas Buang Sepeda Motor 4 Tak*”, Tugas Akhir. Universitas Negeri Surabaya.
- Purnomo, T. B., 2013. “*Perbedaan Performa Motor Berbahan Bakar Premium 88 dan Motor Berbahan bakar Pertamina 92*”, Skripsi, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Raharjo, W. P. 2010. “*Pemanfaatan Oli Bekas dengan Pencampuran Minyak Tanah Sebagai Bahan Bakar Pada Atomizing Burner*”, Jurnal Penelitian Sains & Teknologi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Rana, A. J., 2015. “*Pengaruh Viskositas Berbagai Minyak Sawit Untuk Oli Peredam Shock Absorber Sepeda Motor*”, Laporan Tugas Akhir, Universitas Andalas, Padang.
- Shigley, J. E, 2004. “*Standard Handbook of Machine Design*”, McGraw-Hill Inc., New York, USA.