

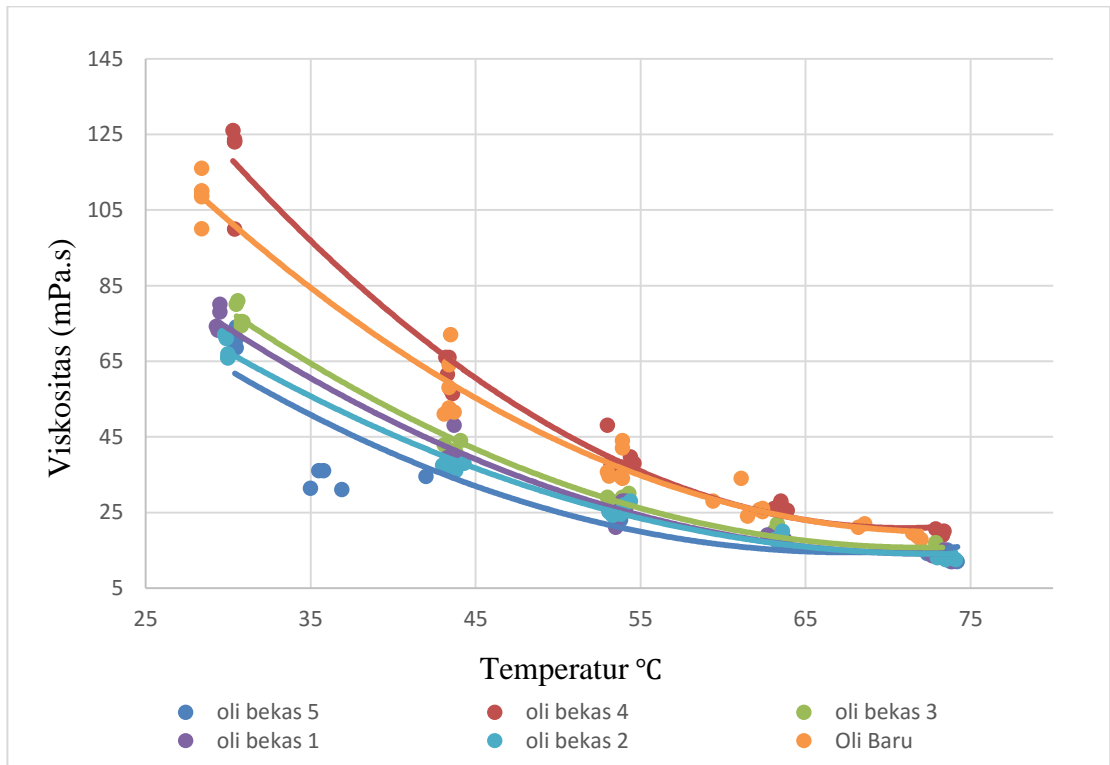
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Hasil Penelitian

Berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan kemudian data dianalisa sehingga didapat hasil sebagai berikut:

4.1.1. Viskositas dari berbagai sampel yang diuji

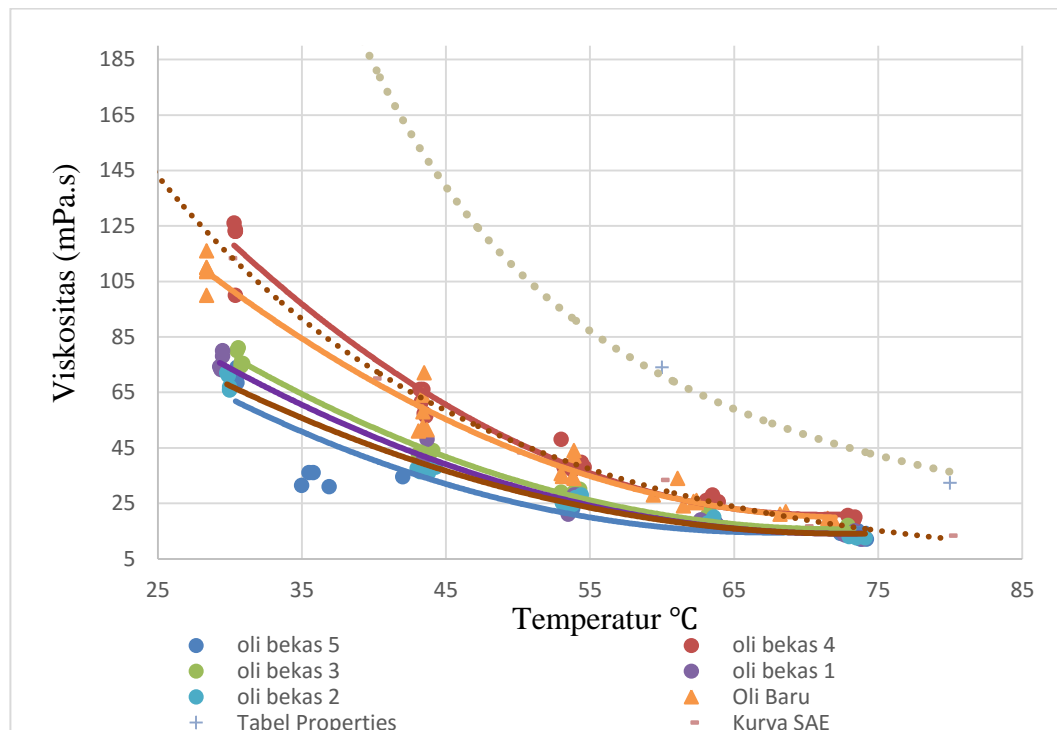
Viskositas dari berbagai jenis sampel oli yang diuji didapat hasil pengukuran menggunakan *viscometer NDJ-8S* dengan variasi temperatur yang ditentukan. **Gambar 4.1.** menunjukkan grafik hasil pengujian dari berbagai macam variasi oli terhadap temperatur.



Gambar 4.1. Grafik perbandingan viskositas dan temperatur

4.1.1.1. Pengaruh Viskositas Terhadap Temperatur

Pada **Gambar 4.1.** terlihat hasil pengamatan pada oli dari pengujian yang telah dilakukan dari berbagai macam variasi oli terhadap temperatur, mulai dari temperatur ruangan yaitu: $\pm 30^{\circ}\text{C}$, 40°C , 50°C , 60°C , dan 70°C . Pada **Gambar 4.1.** menunjukkan perbandingan antara viskositas dengan temperatur. Semakin tinggi temperatur maka viskositasnya semakin turun. Dari berbagai macam oli yang di uji semuanya mengalami penurunan seiring dengan kenaikan suhu. Pada temperatur rendah menunjukkan bahwa viskositas pada titik puncak di kisaran 125 mPas, namun setelah melewati kisaran temperatur $60^{\circ}\text{C} >$ viskositas oli menurun. Hal ini dikarenakan semakin tinggi temperatur viskositas maka pelumas mengalami penurunan kekentalannya. Jika dibandingkan dengan tabel properties A-13 dan grafik SAE oli 10W-30.



Gambar 4.2. Perbandingan antara data yang diperoleh dengan tabel properties A-13 dan Grafik SAE 10W-30

Dilihat dari **Gambar 4.2.** menunjukkan data yang diperoleh dengan data pada tabel properties A-13 dan data pada SAE oli 10W-30. Dari temperatur 27°C - 80°C data yang diperoleh dengan data pada tabel properties menunjukkan viskositas oli turun seiring dengan kenaikan suhunya. Semakin tinggi temperatur maka viskositas yang didapat mengalami penurunan kekentalannya. Jika dibandingkan dengan standar SAE 10W-30 pada suhu 25°C menunjukkan viskositas SAE lebih tinggi dari pada oli baru. Setelah suhu 35°C viskositas SAE mengalami penurunan pada kisaran 80 mPas di bawah oli baru, sedangkan viskositas oli baru berada pada kisaran 85 mPas. Akan tetapi pada temperatur kerja mesin yaitu pada suhu sekitar 60°C viskositas SAE dengan viskositas oli baru mulai stabil. Hal ini berarti oli MPX2 sudah mengacu pada standarisasi yang dikeluarkan oleh pihak SAE untuk kualitas dari kekentalan oli. SAE itu sendiri merupakan asosiasi yang mengatur standarisasi pelumasan.

4.1.1.2. Perbandingan Viskositas Oli Baru dan Oli Bekas

Dilihat dari **Gambar 4.1.** pada suhu ruangan menunjukkan hasil viskositas oli baru pada kisaran 110 mPas dan viskositas oli bekas pada kisaran 50 mPas – 80 mPas, tetapi pada oli bekas 4 viskositasnya menunjukkan 125 mPas. Secara garis besar seharusnya viskositas oli baru lebih tinggi dibandingkan dengan oli bekas akan tetapi pada pengujian justru oli bekas 4 yang viskositasnya lebih tinggi dibandingkan dengan oli baru, hal ini disebabkan karena terdapat kandungan jelaga dari sisa pembakaran. Hasil viskositas pada variasi suhu ruangan menunjukkan perbandingan yang signifikan antara viskositas oli baru dengan viskositas oli bekas. Sedangkan pada temperatur kerja oli, yaitu pada kisaran temperatur 50°C - 70°C perbandingan viskositas oli baru dengan oli bekas menunjukkan selisih yang tidak terlalu signifikan, yaitu viskositas 25 mPas pada oli baru dan 15 mPas

pada oli bekas. Hal ini dikarenakan adanya pengaruh temperatur pada viskositas pelumas.

4.1.1.3. Kualitas Oli Baru dan Oli Bekas

Pada dasar teori menyatakan bahwa oli yang bagus adalah oli yang tidak terlalu terpengaruh terhadap temperatur. Pada grafik diatas menunjukkan bahwa oli baru dan oli bekas sama-sama mengalami penurunan seiring kenaikan temperatur, namun pada temperatur 60°C viskositas oli mulai mendekati stabil. Akan tetapi oli bekas 4 viskositasnya yg lebih tinggi dibandingkan dengan oli baru, namun untuk kualitas yang paling baik adalah oli baru. Karena oli baru masih benar-benar murni belum tercampur oleh sisa-sisa pembakaran.

4.1.1.4. Perbandingan Masing-Masing Sampel Oli Bekas

Pada grafik **Gambar 4.1** menunjukkan grafik perbandingan antara masing-masing viskositas oli bekas, adapun tingkatan viskositas dari masing-masing viskositas oli bekas sebagai berikut:

1. Pada oli bekas 4 mempunyai viskositas yang paling tinggi di bandingkan dengan oli bekas lainnya Oli bekas 2 ini diambil dari sepeda motor Honda Beat 110 cc tahun 2011 dengan plat nomor AA 2590 XX dengan nama pemilik Mr. X yang bekerja sebagai mahasiswa dan oli telah menempuh jarak sejauh 3693,8 km pada saat penggantian oli terakhir.
2. Kemudian viskositas tertinggi berikutnya pada oli bekas 3 dari sepeda motor Honda Beat 110 cc tahun 2009 dengan plat nomor Z 2692 XX dengan nama pemilik Mrs.X yang bekerja sebagai mahasiswi dan oli telah menempuh jarak sejauh 3050 km pada saat penggantian oli terakhir.

3. Viskositas tertinggi berikutnya pada oli bekas 1 dari sepeda motor Honda Beat 110 cc tahun 2010 dengan plat nomor BD 2697 XX dengan nama pemilik Mr.X yang bekerja sebagai mahasiswa dan oli telah menempuh jarak sejauh 1981 km pada saat penggantian oli terakhir.
4. Viskositas tertinggi berikutnya ada pada Oli bekas 2 dari sepeda motor Honda Beat 110 cc tahun 2009 dengan plat nomor AA 2734 XX dengan nama pemilik Mr.X yang bekerja sebagai mahasiswa dan oli telah menempuh jarak sejauh 2029 km pada saat penggantian oli terakhir.
5. Viskositas terendah dari semua sampel oli bekas yang diuji adalah sampel oli bekas 5 dari sepeda motor Honda Beat 110 cc tahun 2009 dengan plat nomor DR 5414 XX dengan nama pemilik Mrs. X yang bekerja sebagai mahasiswi dan oli telah menempuh jarak sejauh 6782,4 km pada saat penggantian oli terakhir.

Dari beberapa sampel oli bekas yang diuji bahwa jarak tempuh sepeda motor dan umur sepeda motor tidak sepenuhnya dapat dijadikan parameter viskositas tertinggi, karena masih banyak faktor-faktor yang mempengaruhi hasil dari viskositas antara masing-masing sampel oli bekas. Pada pengujian didapat hasil bahwa oli bekas 5 dengan jarak tempuh yang paling jauh yaitu 6782,4 km berada pada tingkatan viskositas terendah yaitu urutan ke 5. Pada oli bekas 1 yang jarak tempuhnya paling sedikit yaitu 1981 km dibawah rekomendasi dari pabrikan Honda berada ditingkatan viskositas urutan keempat. Pada teori viskositas oli jarak tempuh yang rendah maka viskositas lebih tinggi dari pada jarak tempuh yang tinggi, akan tetapi untuk oli bekas 4 dengan jarak tempuh 3693,8 km berada pada urutan viskositas tertinggi. Hal ini disebabkan adanya campuran jelaga pada kandungan oli yang terjadi akibat pembakaran yang tidak sempurna di sekitar ruang pembakaran pada

mesin sepeda motor. Selanjutnya untuk oli bekas 2 dengan jarak tempuh 2029 km berada pada tingkatan viskositas urutan yang kelima dari yang teringgi. Pada oli bekas 2 termasuk oli bekas berasal dari sepeda motor dengan jarak tempuh yang rendah. Data yang didapat juga membuktikan bahwa umur sepeda motor juga tidak bisa dijadikan parameter untuk menentukan kualitas oli bekas tergantung dengan pemakaian dan perawatan rutin sepeda motornya.

4.1.2. Konduktivitas Termal Dari Berbagai Sampel Oli yang Diuji

Konduktivitas termal dari berbagai sampel oli yang diuji, didapat dari data hasil pengujian menggunakan alat *Thermal Conductivity of Liquid and Gases Unit*. Data yang diperoleh berupa perbedaan temperatur antara temperatur *plug* dan temperatur *jacket* menggunakan variasi pengujian dengan menentukan arus dan tegangan yang mengalir ke *heater*. Adapun hasil dari data tersebut diolah dengan perhitungan sebagai berikut:

Diketahui data pengukuran yang didapat:

$$\text{Tegangan (V)} = 144 \text{ V}$$

$$\text{Arus (I)} = 0,274 \text{ A}$$

$$\text{Temp. } \textit{plug} \text{ (T1)} = 39,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Temp. } \textit{jacket} \text{ (T2)} = 32,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Perhitungan :

1. *Element Heat Input (Qe)*

$$\begin{aligned} Q_e &= V \cdot I \\ &= 144 \text{ V} \cdot 0,274 \text{ V} \\ &= 39,456 \text{ Watt} \end{aligned}$$

2. Selisih Temperatur (Δt)

$$\begin{aligned}\Delta t &= T_1 - T_2 \\ &= 39,9\text{ }^\circ\text{C} - 32,5\text{ }^\circ\text{C} \\ &= 7,4\text{ }^\circ\text{C}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\Delta t &= 312,9\text{ k} - 305,5\text{ k} \\ &= 7,4\text{ k}\end{aligned}$$

3. Conduction Heat Transfer Rate (Q_c)

$$Q_c = Q_e - Q_i$$

Q_i = *Incidental heat transfer rate*, diperoleh dari grafik kalibrasi sebesar 1,2 Watt

$$\begin{aligned}Q_c &= 39,456\text{ W} - 1,2\text{ W} \\ &= 38,256\text{ Watt}\end{aligned}$$

4. Konduktivitas Termal Fluida

$$K = \frac{Q_c \cdot \Delta r}{A \cdot \Delta t}$$

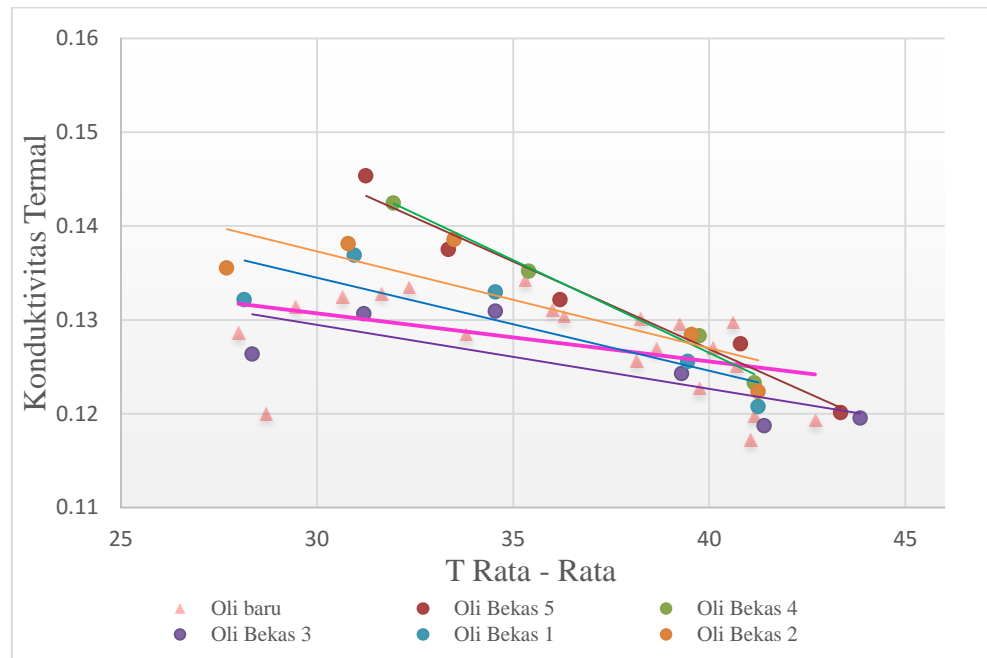
Δr = *Radial clearance*, Jarak antara *plug* dan *jacket* sebesar 0.34 mm

A = Luas efektif antara *plug* dan *jacket* sebesar 0.0133 m^2

$$K = \frac{38,256\text{ Watt} \cdot 0,34\text{ mm}}{0,0133\text{ m}^2 \cdot 7,4\text{ k}}$$

$$K = 0,1321585\text{ W}/\text{m} \cdot \text{k}$$

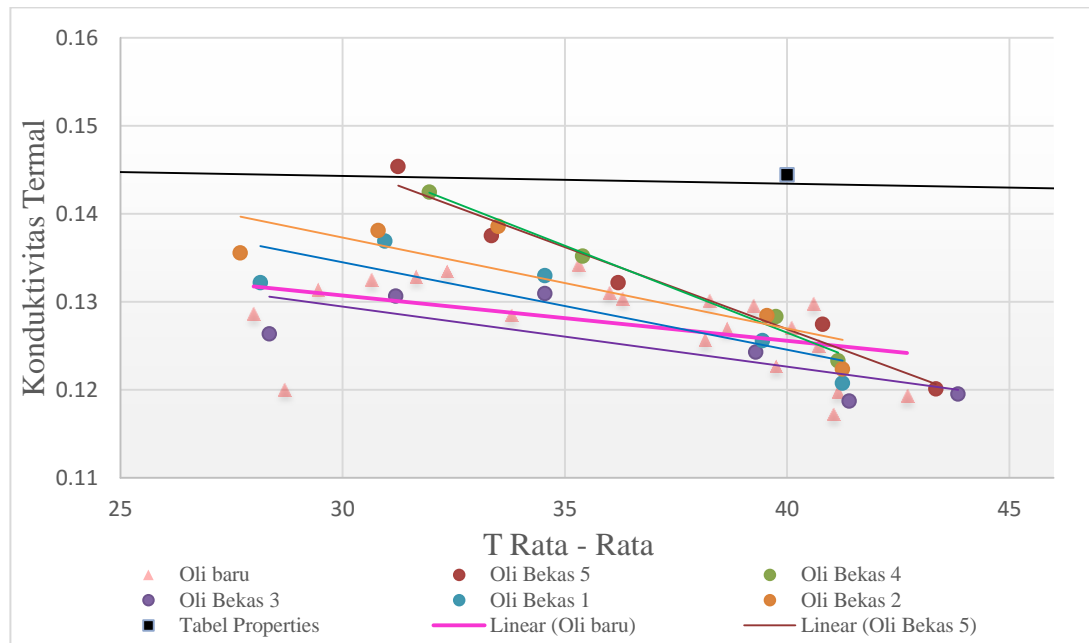
Dari contoh hasil perhitungan konduktivitas termal diatas dapat disimpulkan dengan grafik perbandingan konduktivitas termal terhadap temperatur dapat dilihat pada **Gambar 4.3.**



Gambar 4.3. Grafik perbandingan konduktivitas termal terhadap temperatur.

4.1.2.1. Perbandingan Konduktivitas Termal Terhadap Temperatur

Pada **Gambar 4.3.** merupakan 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 selain digunakan untuk pelumasan oli juga berfungsi untuk mendinginkan mesin. Dari hasil penelitian sampel oli baru dan sampel oli bekas sama-sama mengalami penurunan konduktivitas termalnya seiring dengan kenaikan suhunya. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi temperatur oli maka nilai konduktivitas termal oli semakin rendah. Jika dibandingkan dengan tabel properties A-13, data yang diperoleh dapat dilihat pada **Gambar 4.4.**



Gambar 4.4. Grafik perbandingan antara data yang diperoleh dengan tabel properties A-13.

4.1.2.2. Analisa Konduktivitas Termal Oli Baru dengan Oli Bekas

Pada **Gambar 4.4.** merupakan grafik perbandingan antara sampel oli baru dan sampel oli bekas yang diuji. Hasil penelitian menunjukkan nilai (k) konduktivitas termal oli baru di bawah konduktivitas termal oli bekas. Hal ini disebabkan pada kandungan oli baru masih murni, belum terkontaminasi oleh zat-zat dari luar yang mempengaruhi nilai konduktivitas termalnya. Sedangkan untuk kandungan pada oli bekas sudah tercampur oleh zat-zat ketika saat dipakai untuk melumasi mesin motor. Pada saat oli bekas digunakan untuk melumasi mesin sepeda motor dapat terkontaminasi dengan geram-geram pada mesin, kebocoran bahan bakar pada mesin, dan tercampurnya jelaga dari hasil pembakaran yang tidak sempurna. Hasil penelitian pada sampel oli baru menunjukkan konduktivitas termal oli yang rendah, tetapi hasil dari sampel oli baru menunjukkan konduktivitas termal yang stabil dibandingkan dengan sampel oli bekas menunjukkan penurunan

yang tidak stabil terhadap perubahan temperatur dari temperatur rendah ke temperatur tinggi.

4.1.2.3. Perbandingan Kualitas Sampel Oli Baru dengan Sampel Oli Bekas

Pada **Gambar 4.3.** menunjukkan grafik konduktivitas termal antara sampel oli baru dan sampel oli bekas yang dapat digunakan untuk membandingkan kualitas sampel oli baru dan sampel oli bekas. Sampel oli baru dan sampel oli bekas sama-sama mengalami penurunan seiring terjadinya kenaikan temperatur. Namun pada sampel oli baru mengalami penurunan konduktivitas termal yang stabil dibandingkan dengan sampel oli bekas. Kembali pada dasar teori bahwa oli mesin berfungsi menyerap panas dan meradiasikan keluar dari mesin. Jadi dapat disimpulkan bahwa sampel oli baru lebih baik dari pada sampel oli bekas, karena sampel oli baru stabil dalam menyerap panas.

4.1.2.4. Perbandingan Masing-Masing Sampel Oli Bekas

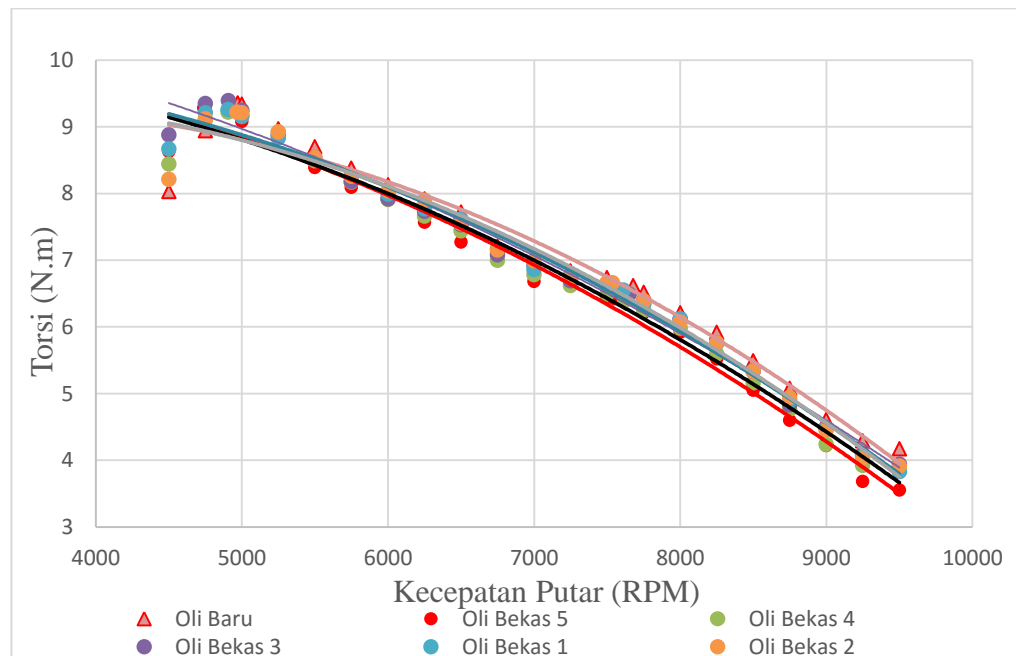
Jika dilihat dari grafik **Gambar 4.3.** dapat dibandingkan masing-masing sampel oli bekas. Sampel oli bekas 4 dan 5 terjadi penurunan konduktivitas termal yang sangat drastis seiring dengan kenaikan temperaturnya. Hal ini disebabkan adanya kandungan geram-geram pada mesin sepeda motor. Sedangkan untuk sampel oli bekas 1 dan 2 terjadi penurunan yang konstan dibandingkan dengan sampel oli bekas yang lainnya. Akan tetapi sampel oli bekas 1 konduktivitas termalnya lebih baik dibandingkan sampel oli bekas 2. Karena sampel oli bekas 1 lebih dekat dengan *trendline* sampel oli baru yang dijadikan sebagai parameter. Dari semua sampel oli bekas ada satu sampel yang tidak wajar, yaitu pada sampel oli bekas 3 yang konduktivitas termalnya berada dibawah oli baru. Hal ini disebabkan karena kandungan oli tercampur oleh jelaga dari sisa-sisa pembakaran akibat sistem pada ruang pembakaran yang tidak sempurna.

4.1.3. Hasil Pengujian Kinerja Mesin

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh sampel oli baru dan sampel oli bekas terhadap perbandingan torsi, daya kinerja mesin sepeda motor Beat 110 cc (Karburator) dengan menggunakan 5 variasi oli MPX 2 bekas dan 1 oli MPX 2 baru dengan menggunakan bahan bakar premium. Pengujian ini menggunakan putaran mesin terendah 4500 - 9500 rpm dengan kondisi motor masih standar pabrikan.

4.1.3.1. Torsi

Berikut ini adalah grafik perbandingan antara putaran mesin terhadap torsi yang didapat dari pengujian torsi yang dilaksanakan di HMMC (Hendriansyah Margo Motor Canter) di Ruko Permai Parangtritis No. 4 – 5 Jl. Parangtritis Bangunharjo, Sewon, Yogyakarta.



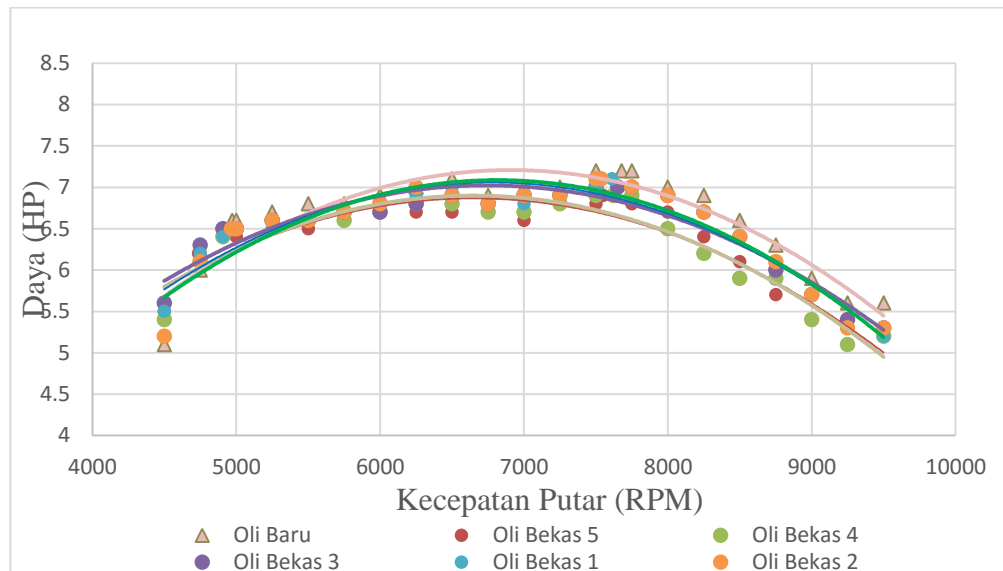
Gambar 4.5 Grafik perbandingan kecepatan putar mesin terhadap Torsi dengan bahan bakar premium.

Pada **Gambar 4.5** menunjukkan hasil pengujian torsi motor dari 5 sampel oli bekas dan 1 sampel oli baru terhadap kinerja mesin sepeda motor Honda Beat 110 cc (Karburator) dengan putaran mesin terendah 4500 rpm. Dari **Gambar 4.5.** dapat dianalisa.

- a. Dapat dilihat pada **Gambar 4.5.** Menunjukkan bahwa semua sampel oli bekas dan oli baru yang diuji mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya kecepatan putaran mesin. Penurunan signifikan terjadi pada kecepatan putaran mesin 5000 rpm – 9000 rpm.
- b. Pada **Gambar 4.5.** Terlihat bahwa antara oli bekas dan oli baru tidak ada perbedaan yang signifikan. Oli baru menunjukkan nilai torsi tertinggi yaitu 9,36 Nm terjadi pada putaran mesin 4971 rpm, tetapi torsi pada oli baru tersebut masih berada dibawah oli bekas 3 yang memiliki torsi tertinggi 9,39 Nm pada putaran 4908 rpm. Jadi dari semua data yang diperoleh antara oli baru dan oli bekas tidak dapat menjadi parameter bahwa oli mana yang mempunyai torsi paling bagus.
- c. Pada **Gambar 4.5.** Dapat diketahui bahwa oli baru mempunyai nilai torsi maksimum 9,36 Nm pada putaran mesin 4971 rpm. Oli bekas 5 mempunyai nilai torsi maksimum 9,28 Nm pada putaran mesin 4739 rpm. Oli bekas 4 mempunyai nilai torsi maksimum 9,22 Nm pada putaran mesin 4906 rpm. Oli bekas 3 mempunyai nilai torsi maksimum 9,39 Nm pada putaran mesin 4908 rpm. Oli bekas 1 mempunyai nilai torsi maksimum 9,26 Nm pada putaran mesin 4907 rpm. Oli bekas 2 mempunyai nilai torsi maksimum 9,22 Nm pada putaran mesin 4968 rpm. Dari semua data diatas dapat diketahui bahwa torsi tertinggi adalah pada oli bekas 3 yaitu sebesar 9,39 Nm pada putaran 4908 rpm. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai torsi mesin yang dihasilkan tidak terlalu berpengaruh antara oli baru dan oli bekas.

4.1.3.2. Daya

Berikut ini adalah grafik perbandingan hasil pengujian daya terhadap perubahan putaran mesin yang dilaksanakan di HMMC (Hendriansyah Margo Motor Canter) di Ruko Permai Parangtritis No. 4 – 5 Jl. Parangtritis Bangunharjo, Sewon, Yogyakarta.



Gambar 4.6. Grafik perbandingan daya terhadap putaran mesin dengan bahan bakar premium.

Gambar 4.6. menunjukkan grafik hasil pengujian daya motor dari 5 macam oli bekas dan 1 oli baru dengan pengambilan data mulai dari putaran mesin 4500 rpm sampai dengan putaran mesin 9500 rpm menggunakan bahan bakar premium. **Gambar 4.6.** dapat dianalisa.

- a. Pada **Gambar 4.6.** Menunjukkan bahwa dari semua sampel oli yang diuji mengalami kenaikan daya seiring dengan naiknya putaran mesin mulai dari 4500 rpm sampai dengan putaran mesin 7600 rpm. Pada putaran mesin diatas 7600 rpm daya motor turun seiring dengan kenaikan kecepatan putar mesin.

- b. Pada **Gambar 4.6.** Menunjukkan daya maksimum yang dihasilkan adalah pada oli baru yaitu sebesar 7,2 HP pada putaran mesin 7679 rpm. Sedangkan untuk daya minimum adalah pada oli bekas 4 dan oli bekas 5, daya yang dihasilkan sama yaitu sebesar 6,9 HP akan tetapi oli bekas 5 untuk mencapai daya 6,9 HP terjadi pada putaran mesin 7550 rpm, untuk oli bekas 4 terjadi pada putaran 7620 rpm.
- c. Dari semua sampel data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa pada sampel oli baru daya maksimum yang di hasilkan diatas sampel oli bekas, selain itu diatas 7600 rpm penurunan daya pada sampel oli baru lebih kecil dibandingkan dengan oli bekas. Jadi dapat disimpulkan bahwa antara oli baru dan oli bekas berpengaruh terhadap daya motor

4.1.4. Konsumsi Bahan Bakar

Pada pengujian konsumsi bahan bakar ini dari 5 macam sampel oli bekas dan 1 oli baru menggunakan bahan bakar premium dengan sistem pengukuran (*Fuel to Fuel*). Sepeda motor yang digunakan adalah Honda Beat 110 cc dengan mesin standar pabrikan. Pengujian ini dilaksanakan di area sekitar kampus Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Kecepatan yang digunakan konstan ± 40 km/jam sejauh 5 km. Adapun data yang diperoleh.

Tabel 4.1. Data Konsumsi Bahan Bakar

Sampel Oli	Jarak (km)	Waktu (jam)	Kecepatan (km/jam)	Volume Bahan Bakar Terpakai (Liter)	Rata-rata Volume Bahan Bakar Terpakai (Liter)
Oli baru	5	0,15194	40	0,1	0,102
	5	0,1575	40	0,104	
Oli Bekas 1	5,1	0,14861	40	0,092	0,0905
	5	0,156	40	0,089	

Sampel Oli	Jarak (km)	Waktu (jam)	Kecepatan (km/jam)	Volume Bahan Bakar Terpakai (Liter)	Rata-rata Volume Bahan Bakar Terpakai (Liter)
Oli Bekas 2	5	0,1483	40	0,096	0,1065
	5	0,15527	40	0,117	
Oli Bekas 3	5,1	0,1527	40	0,119	0,1015
	5	0,1583	40	0,084	
Oli Bekas 4	5,1	0,1527	40	0,092	0,1035
	5,1	0,694	40	0,115	
Oli Bekas 5	5	0,1527	40	0,145	0,1245
	5	0,16805	40	0,104	

Dari data yang diperoleh, kemudian diolah dan diubah kedalam satuan(*km/liter*). Adapun perhitungan dari data yang diperoleh sebagai berikut:

Konsumsi Bahan Bakar

$$K_{bb} = \frac{v}{s}$$

v = Volume bahan bakar yang digunakan (L)

s = Jarak tempuh (km)

Jika:

$$v = 90,5 \text{ ml} = 0,0905 \text{ liter}$$

$$s = 5,05 \text{ km}$$

Maka:

$$K_{bb} = \frac{5,05 \text{ km}}{0,0905 \text{ liter}} \text{ (Data dari lampiran)}$$

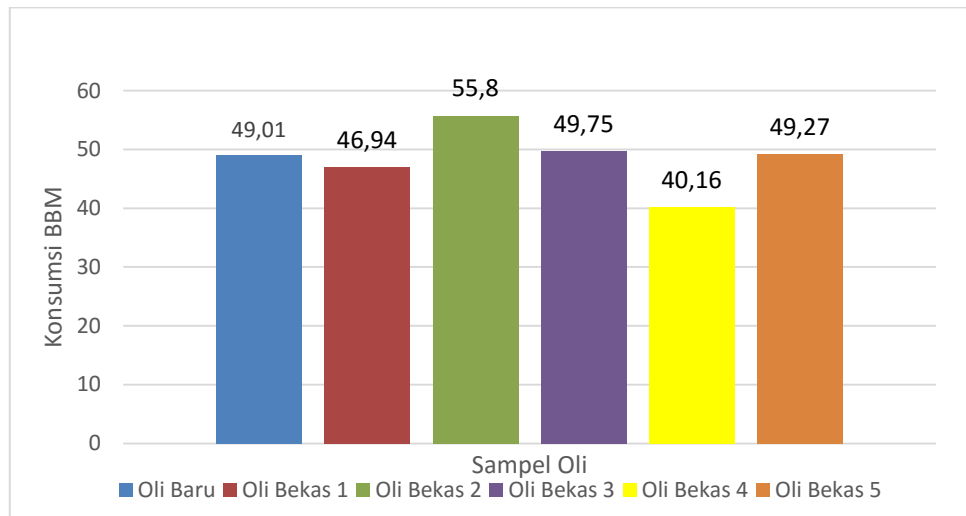
$$= 55,8 \text{ km/liter}$$

Perbandingan bahan bakar premium menggunakan variasi sampel oli MPX 2 baru dan Oli MPX 2 bekas yang diuji konsumsi bahan bakar terukur dari hasil pengujian dengan pemakaian langsung kendaraan uji. Contoh perhitungan diatas digunakan untuk mengetahui pengaruh sampel oli terhadap konsumsi bahan bakar dengan menggunakan premium, kemudian disajikan dalam bentuk **Tabel 4.2**.

Tabel 4.2. Hasil perhitungan konsumsi bahan bakar.

Sampel Oli	Volume BBM (Liter)	Jarak Tempuh (km)	Konsumsi BBM (km/liter)
Oli Baru	0,102	5	49,01
Oli Bekas 1	0,1065	5	46,94
Oli Bekas 2	0,0905	5,05	55,8
Oli Bekas 3	0,1015	5,05	49,75
Oli Bekas 4	0,1245	5	40,16
Oli Bekas 5	0,1035	5,1	49,27

Hasil perhitungan konsumsi bahan bakar **Tabel 4.2**. Jika ditampilkan dalam bentuk grafik dapat dilihat pada **Gambar 4.7**.



Gambar 4.7. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar

Pada **Gambar 4.7.** menunjukkan perbandingan konsumsi bahan bakar antara 5 sampel oli bekas dan 1 sampel oli baru. Dari beberapa macam sampel oli terlihat bahwa oli bekas 2 yang paling irit. Karena dalam 1 liter bahan bakar pada sampel oli bekas 2 mampu menempuh jarak sejauh 55,8 km. Sedangkan yang paling boros adalah sampel oli bekas 4 yaitu dalam 1 liter bahan bakar hanya mampu menempuh jarak sejauh 40,16 km. Pada oli baru konsumsi bahan bakarnya berada ditengah-tengah, tidak terlalu irit dan juga tidak terlalu boros. Hal ini dapat di simpulkan bahwa sampel oli baru dan sampel oli bekas tidak ada pengaruhnya dengan konsumsi bahan bakar.

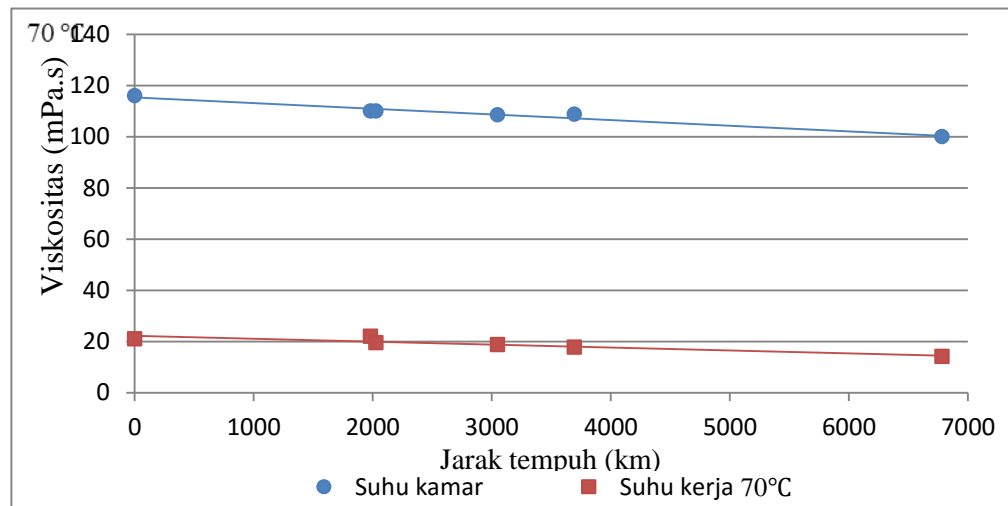
4.2. Pembahasan

Dari semua data yang telah diperoleh dari masing-masing pengujian, mulai dari karakteristik oli yang diuji hingga pengaruhnya, disajikan dalam bentuk tabel dan grafik kemudian di analisa.

Tabel 4.3. Rata-rata seluruh hasil pengujian.

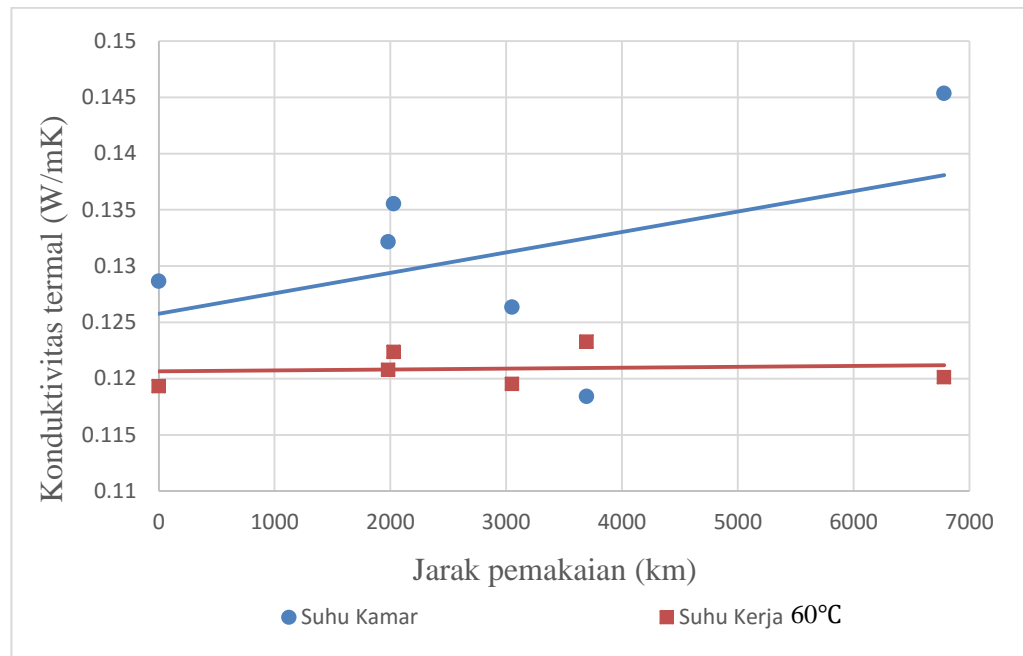
Sampel Oli	Identitas Sampel Oli				Karakteristik Sampel Oli		Kinerja Sepeda Motor		
	Jenis Motor	Tahun Pembuatan	Kilometer Pemakaian Oli	Plat Nomor	Rata-rata Konduktivitas	Rata-rata viskositas	torsi maksimum	Daya Maksimum	Konsumsi BBM
Oli Baru	Beat 110 CC	x	0	x	0.12746	51.34	9.36	7.2	49.01
Oli Bekas 1	Beat 110 CC	2010	1981	BD 2697 XX	0.12966	35.13	9.26	7.1	46.94
Oli Bekas 2	Beat 110 CC	2009	2029	AA 2734 XX	0.13259	32.46	9.22	7.1	55.8
Oli Bekas 3	Beat 110 CC	2009	3050	Z 2692 XX	0.12284	36.6	9.39	7	49.75
Oli Bekas 4	Beat 110 CC	2011	3693.8	AA 2590 XX	0.12952	53.39	9.22	6.9	40.16
Oli Bekas 5	Beat 110 CC	2009	6782.4	DR 5414 XX	0.13259	32.05	9.28	6.9	49.27

- a. Grafik pengaruh viskositas terhadap jarak pemakaian pada temperatur kamar dan temperatur kerja.

**Gambar 4.8** Pengaruh viskositas terhadap jarak tempuh pemakaian.

Pada **Gambar 4.8.** menunjukkan perbandingan antara viskositas pada suhu kamar dan suhu kerja terhadap jarak tempuh pemakaian. Semakin jauh jarak yang ditempuh pada suhu kamar dan suhu kerja, viskositas sama-sama mengalami penurunan. Namun pada suhu kerja terlihat penurunannya lebih stabil dibandingkan dengan suhu kamar.

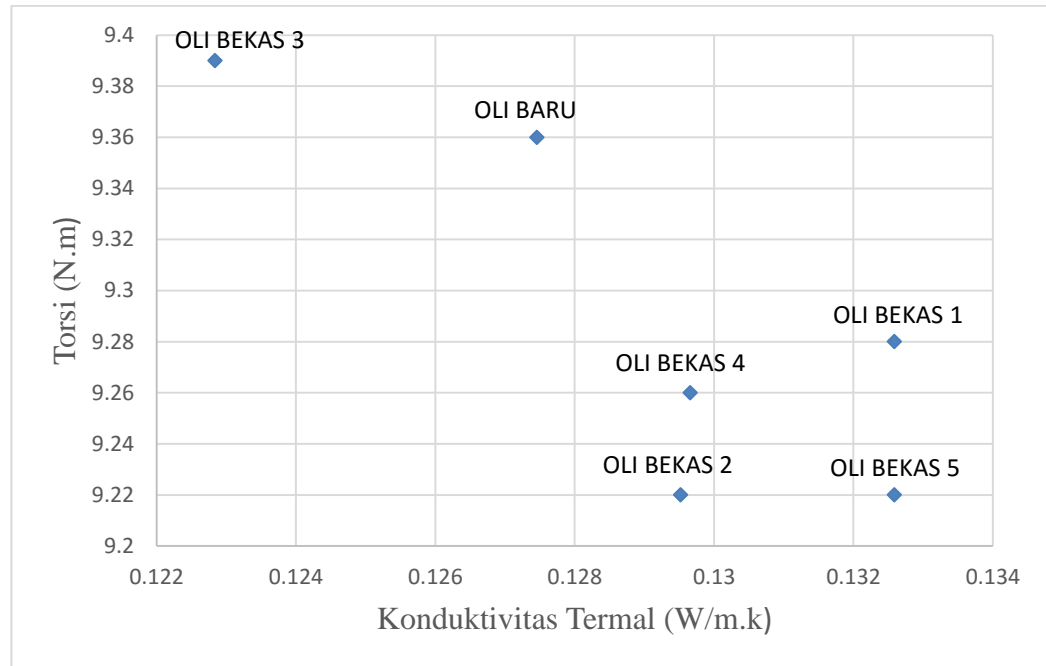
- b. Grafik konduktivitas termal terhadap jarak pemakaian pada temperatur kamar dan temperatur kerja.



Gambar 4.9. Perbandingan konduktivitas termal terhadap jarak tempuh.

Pada **Gambar 4.9.** menunjukkan perbandingan antara konduktivitas termal pada suhu kamar dan suhu kerja terhadap jarak tempuh pemakaian. Semakin jauh jarak yang ditempuh maka nilai konduktivitas termalnya akan semakin naik. Namun terlihat pada *trendline* suhu kamar nilai konduktivitas termalnya mengalami kenaikan secara signifikan, berbeda dengan suhu kerja. Pada *trendline* suhu kerja terlihat data yang diperoleh tidak terlalu ada perubahan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa pada suhu kerja konduktivitas termalnya lebih stabil dibandingkan suhu kamar.

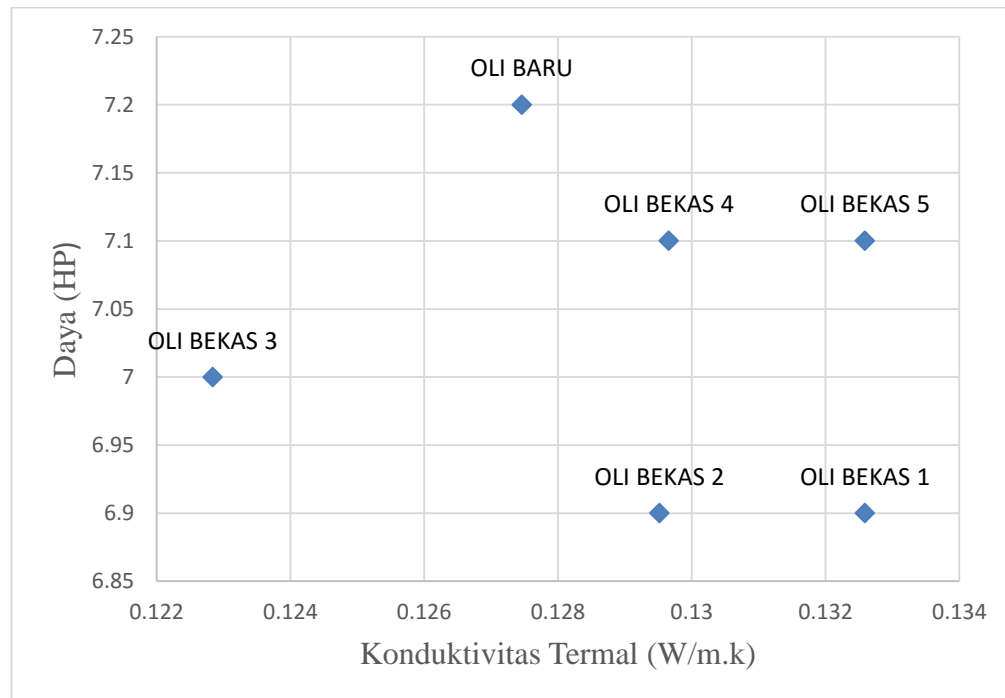
- c. Grafik perbandingan antara konduktivitas termal sampel oli yang diuji terhadap torsi maksimum.



Gambar 4.10. Perbandingan antara konduktivitas termal terhadap torsi.

Pada **Gambar 4.10.** dapat dianalisa bahwa semakin tinggi nilai (k) konduktivitas termal pada sampel oli yang diuji, maka torsi maksimum yang dihasilkan mesin akan semakin menurun. Terlihat bahwa secara keseluruhan rata-rata oli bekas torsi maksimum yang dihasilkan di bawah oli baru. Pada oli bekas 3 dengan nilai konduktivitas termal yang paling rendah dibawah oli baru, torsi maksimum yang dihasilkan lebih tinggi diatas oli baru. Hal ini membuktikan bahwa semua sampel oli bekas mempunyai kondisi yang berbeda-beda.

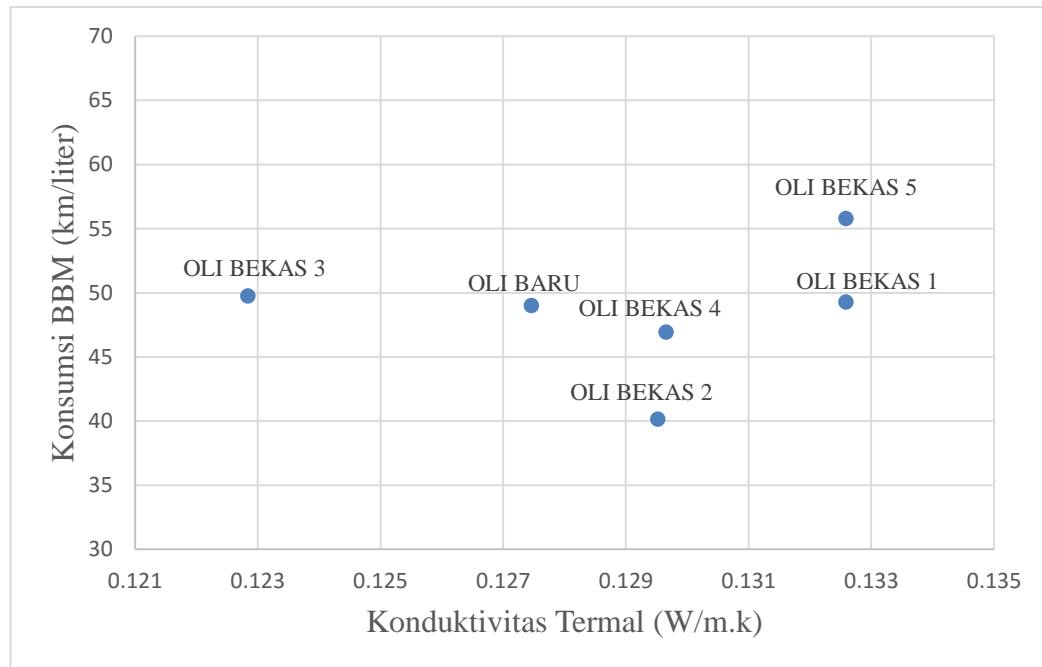
- d. Grafik perbandingan antara konduktivitas termal sampel oli yang diuji terhadap daya maksimum.



Gambar 4.11. Grafik perbandingan antara konduktivitas termal terhadap daya.

Pada **Gambar 4.11.** menunjukkan perbandingan antara konduktivitas termal dari sampel oli yang diuji terhadap daya maksimum sepeda motor. Dapat disimpulkan bahwa pada oli bekas semakin tinggi nilai konduktivitas termal oli, maka daya maksimum yang dihasilkan akan semakin rendah. Namun pada oli baru dengan nilai (k) yaitu 0,127 mencapai daya yang paling tinggi.

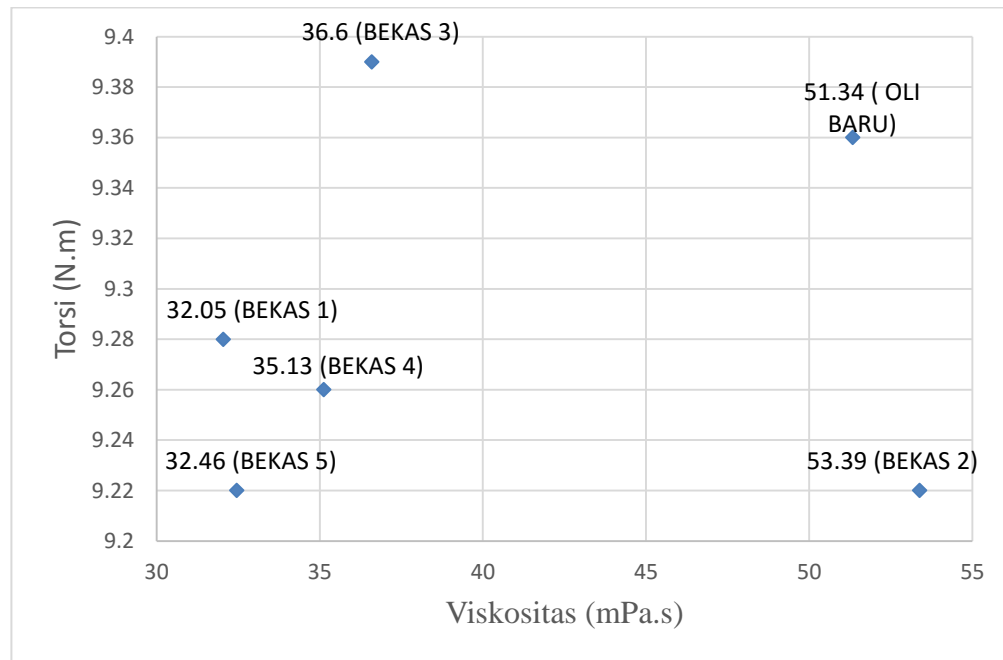
- e. Grafik perbandingan antara konduktivitas termal sampel oli yang diuji terhadap konsumsi bahan bakar.



Gambar 4.12. Grafik perbandingan oli konduktivitas termal terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor.

Pada **Gambar 4.12.** menunjukkan perbandingan antara konduktivitas termal dari masing-masing sampel oli terhadap konsumsi bahan bakar. Dari sampel data yang diperoleh dapat dianalisa bahwa konduktivitas termal tidak terlalu berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar.

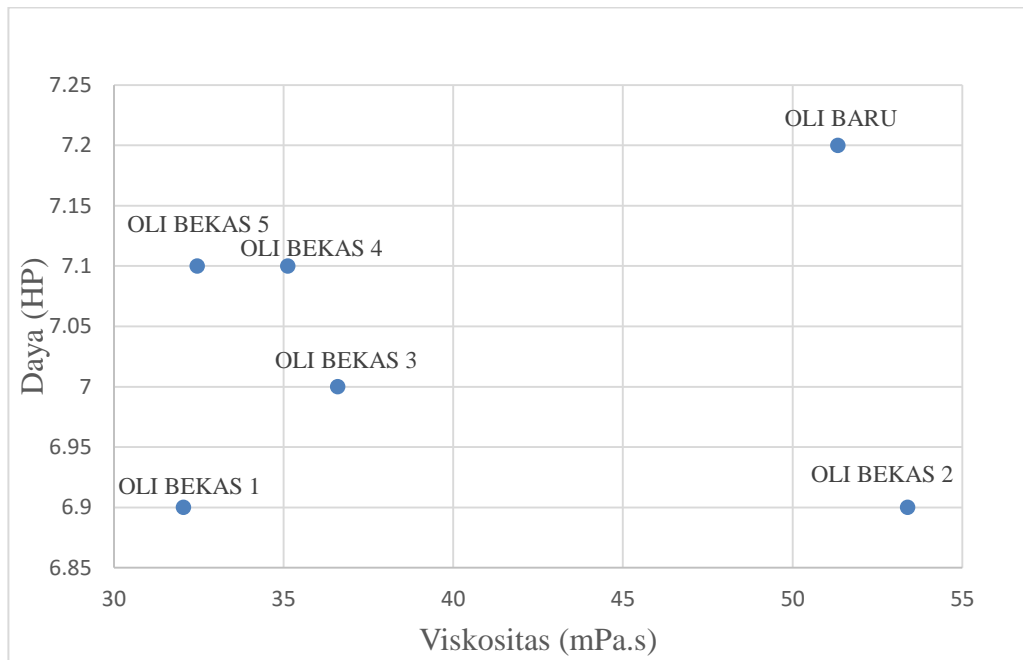
- f. Grafik perbandingan antara viskositas oli yang diuji terhadap torsi maksimum sepeda motor.



Gambar 4.13. Grafik perbandingan viskositas dan torsi.

Pada **Gambar 4.13.** menunjukkan perbandingan viskositas dari sampel oli yang diuji terhadap torsi maksimum sepeda motor. Semakin tinggi nilai viskositas maka nilai torsi juga akan semakin tinggi. Terlihat pada oli baru dengan viskositas yang tinggi menghasilkan torsi yang tinggi diatas rata-rata oli bekas.

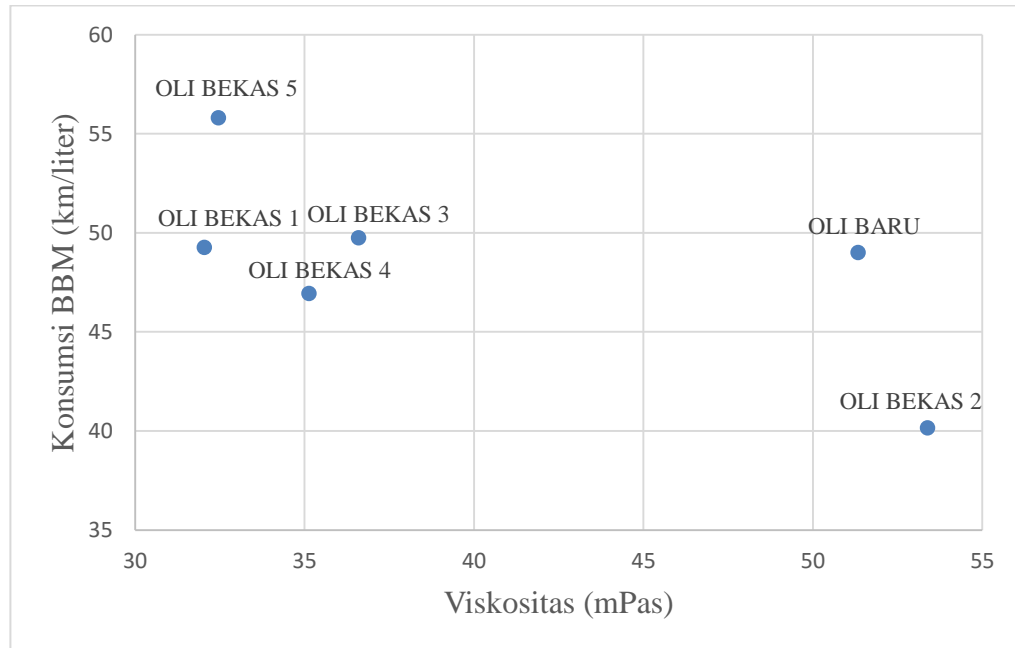
- g. Grafik perbandingan antara viskositas oli yang diuji terhadap daya maksimum sepeda motor



Gambar 4.14. Menunjukkan perbandingan viskositas sampel oli yang diuji terhadap daya maksimum pada sepeda motor.

Pada **Gambar 4.14.** menunjukkan viskositas mengalami kenaikan seiring dengan daya maksimum yang dihasilkan pada sepeda motor. Semakin tinggi nilai viskositas oli mesin maka daya yang dihasilkan juga semakin naik. Terlihat pada oli baru dengan kualitas oli yang masih murni bisa dipastikan sistem pelumasannya juga sangat bagus, sehingga gesekan antar permukaan lebih kecil dan daya yang dihasilkan menjadi besar. Namun pada oli bekas 2 viskositasnya justru diatas oli baru tetapi daya yang dihasilkan jauh dibawah oli baru. Hal ini disebabkan adanya campuran jelaga pada kandungan oli tersebut.

- h. Grafik perbandingan antara viskositas oli yang diuji terhadap konsumsi bahan bakar.



Gambar 4.15. Grafik perbandingan antara viskositas masing-masing oli terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor.

Pada **Gambar 4.15.** dari data yang diperoleh menunjukkan perbandingan masing-masing sampel oli bahwa semakin tinggi viskositas maka konsumsi bahan bakarnya semakin boros, hal ini mungkin bisa terjadi dikarenakan viskositas yang tinggi gaya gesek yang terjadi didalam mesin semakin besar sehingga kinerja mesin semakin berat dan semakin boros. Terlihat misalnya pada oli bekas 2 yang viskositasnya paling tinggi dan konsumsi bahan bakarnya yang paling boros dikarenakan pada oli bekas 2 kondisi oli mesinnya sudah sangat buruk, terkontaminasi oleh zat-zat sisa pembakaran sehingga pada saat pengujian viskositas diperoleh hasil yang sangat tinggi diatas oli baru. Tetapi pada sampel oli baru viskositasnya dibawah oli bekas 2 dan konsumsi bahan bakarnya lebih irit dibandingkan oli bekas 2 dan 4.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari semua pengujian dan pengukuran sampel oli MPX 2 baru dan oli MPX 2 bekas yang diuji pada sepeda motor Honda Beat 110 CC, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Viskositas pada sampel oli bekas 2 lebih tinggi di bandingkan oli baru. Sedangkan untuk konduktivitas termal sampel oli bekas 3 lebih rendah dibandingkan oli baru.
2. Pada sampel oli baru dan oli bekas dapat di rata-rata bahwa oli baru mempunyai nilai viskositas tertinggi dan nilai konduktivitas termal terendah. Oli baru mencapai hasil nilai tertinggi untuk daya dan torsi.
3. Daya terendah adalah 6,9 (HP) dengan konsumsi bahan bakar yang tinggi terdapat pada oli bekas 4 dan 5. Sedangkan pada oli baru daya maksimum mencapai 7,2 (HP) dengan konsumsi bahan bakar yang rendah. Sedangkan pada torsi oli baru menunjukkan 9,36 (N.m) dengan konsumsi bahan bakar tergolong irit dibandingkan dengan masing-masing sampel oli bekas.

5.2. Saran

Dari penelitian yang telah dilaksanakan ini maka penulis dapat menyampaikan saran-saran sebagai berikut:

1. Dari kesimpulan penelitian ini, penulis menyarankan agar pengguna sepeda motor, khususnya pengguna Honda BEAT 110 CC untuk mengganti oli secara teratur.
2. Dilihat kendala-kendala yang dialami saat melaksanakan pengujian, alangkah baiknya kampus memfasilitasi alat dyno tes, supaya mahasiswa yang sedang melaksanakan penelitian tidak perlu mengeluarkan biaya yang lebih untuk pihak luar.
3. Bagi yang akan melanjutkan penelitian ini, alangkah baiknya menambah beberapa variasi misalnya meneliti kandungan dalam oli atau oli dengan variasi yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (tanpa tahun). Melalui, <http://www.astra-honda.com/honda-genuine-parts/-ahm-oil/>>[31/05/2016]
- 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., 1998. “*Penggerak Mula Motor Bakar Torak*”. Penerbit: ITB, Bandung.
- Daryanto, 2004. “*Buku Reparasi Sistem Pelumas Mesin Mobil*”. Penerbit: Bumi Aksara, Jakarta.
- Effendi, M.S., dan Adawiyah, R., 2014. ”*Penurunan Nilai Kekentalan Akibat Pengaruh Kenaikan Temperatur Pada Beberapa Merek Pelumas*”, Jurnal INTEKNA, Teknik Mesin Politeknik Negeri Banjarmasin.
- 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*”, Science and Engineering National Seminar 1 (SENS 1), UGM, Yogyakarta.
- 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.
- 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*”, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Rana, A.J., “*Pengaruh Viskositas Berbagai Minyak Sawit Untuk Oli Peredam Shock Absorber Sepeda Motor*”, Laporan Tugas Akhir, Universitas Andalas, Padang, 2015.

Shigley, J.E., 2004. "*Standard Handbook of Machine Design*", McGraw-Hill. Inc.
New York, USA.