

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

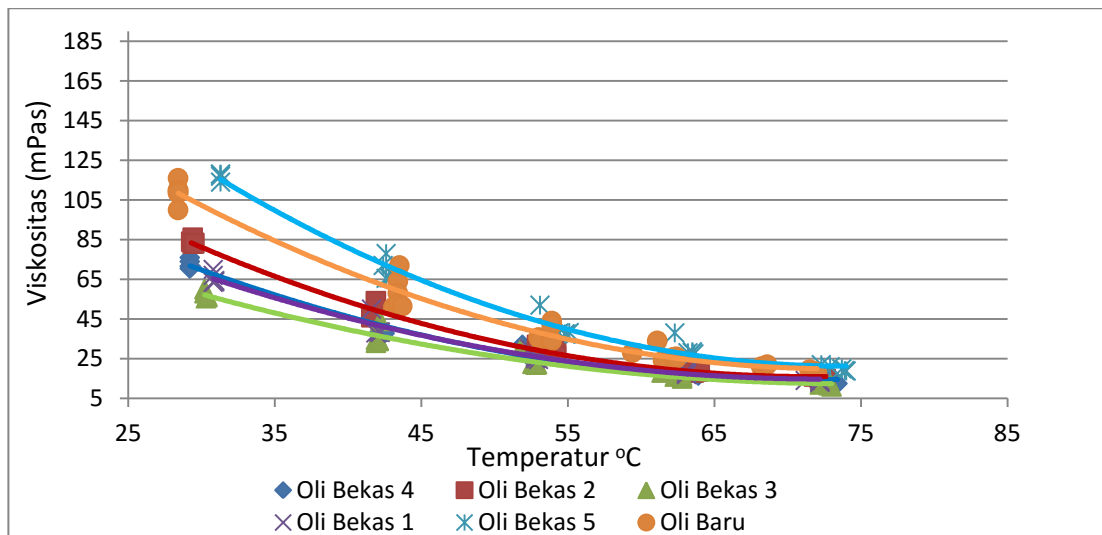
### 4.1 Data Hasil Penelitian

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat dilihat data dan hasil penelitiannya.

#### 4.1.1 Viskositas

##### 4.1.1.1 Viskositas Dari Berbagai Jenis Oli

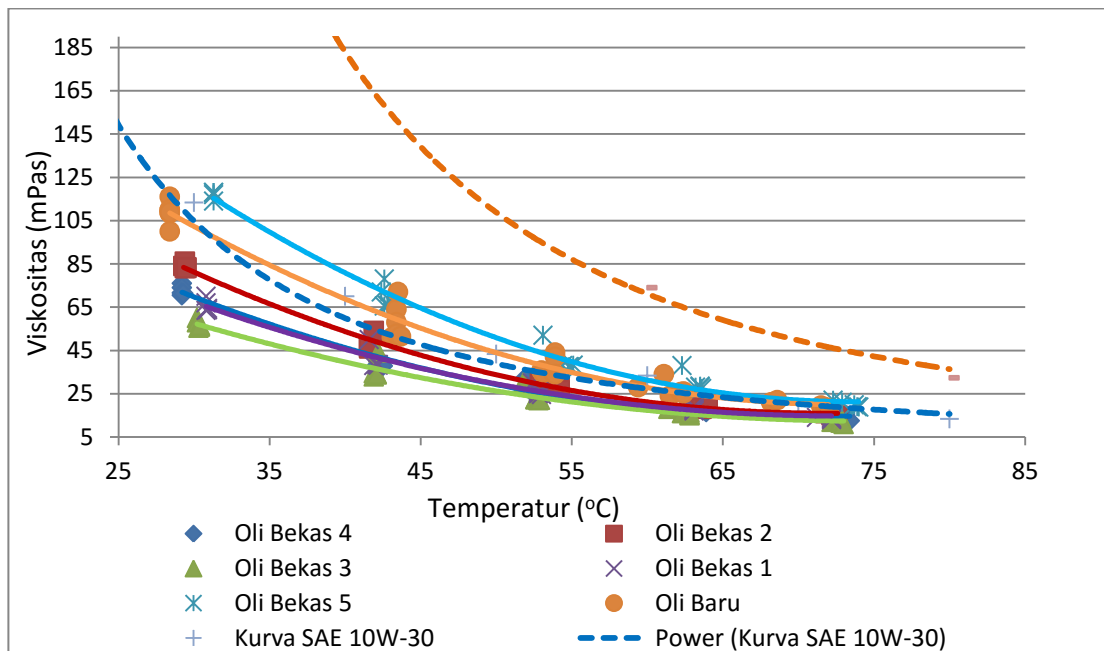
Viskositas dari berbagai jenis sampel oli yang diuji dapat diperoleh dari pengujian menggunakan viskometer NDJ 8S dengan variasi temperatur yang ditentukan. Hasil pengujian viskositas terhadap temperatur dapat dilihat pada grafik gambar 4.1:



**Gambar 4.1** Grafik viskositas terhadap temperatur

Grafik gambar 4.1 menunjukkan perbandingan antara viskositas dengan temperatur. Berdasarkan grafik diatas bisa dilihat bahwa semakin tinggi

temperatur maka viskositasnya semakin turun. Namun pada temperatur  $65^{\circ}\text{C}$  keatas viskositas oli mulai menunjukkan kestabilannya. Pada grafik 4.1 ada satu oli bekas yang menunjukkan viskositasnya melebihi dari oli baru. Hal tersebut disebabkan adanya beberapa hal antara lain usia motor yang sudah lama, oli yang terlalu lama dipakai sehingga menimbulkan banyak geram atau berlumpur, dan adanya jelaga karena sisa-sisa pembakaran pada kinerja mesin. Jika dibandingkan dengan data pada tabel propertis A-13, dapat dilihat pada gambar 4.2:



**Gambar 4.2** Grafik perbandingan antara tabel propertis dengan data yang di peroleh

Dari gambar 4.2 menunjukkan bahwa antara data yang diperoleh dengan data pada tabel propertis, viskositas dari semua oli menurun seiring dengan kenaikan temperaturnya. Viskositas semua oli mulai stabil setelah berada pada temperature  $65^{\circ}\text{C}$ . Pada grafik tersebut menunjukkan kriteria yang sama antara teori dan penelitian.

Pada grafik viskositas SAE diatas pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$  menunjukkan viskositas SAE lebih tinggi dibandingkan dengan viskositas pada oli baru. Pada suhu  $35^{\circ}\text{C}$

viskositas SAE mengalami penurunan yang berada pada 80 mPas di bawah oli baru, sedangkan oli baru berada pada 85 mPas. Akan tetapi pada temperatur kerja mesin yaitu pada suhu 60°C viskositas SAE dengan viskositas oli baru sama-sama menunjukkan pada 30 mPas. Hal ini berarti oli MPX2 sudah mengacu pada standarisasi yang dikeluarkan dari pihak SAE untuk kualitas dari viskositas oli. SAE itu sendiri merupakan asosiasi yang mengatur standarisasi tentang pelumasan.

#### **4.1.1.2 Perbandingan Viskositas Oli Baru dan Oli Bekas**

Pada grafik 4.1 menunjukkan bahwa pada temperatur yang sama viskositas oli baru lebih tinggi dibandingkan dengan viskositas oli bekas. Pada temperatur ruangan menunjukkan viskositas oli baru berada pada kisaran 110 (mPas) sedangkan viskositas pada oli bekas berada pada kisaran 50-80 (mPas). Pada grafik tersebut juga menunjukkan bahwa pada temperatur kerja oli yaitu pada temperatur 40°C-70°C perbandingan oli baru dan oli bekas tidak terlalu jauh. Mulai pada temperature 55°C viskositas oli baru dan oli bekas menunjukkan selisih yang tidak signifikan. Kemudian pada temperatur 65°C viskositas oli baru dan oli bekas menunjukkan selisih semakin kecil, artinya viskositas oli baru dan oli bekas sudah mulai keliatan pada titik kestabilannya. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh temperatur pada viskositas.

#### **4.1.1.3 Kualitas Oli Baru dengan Oli Bekas**

Pada dasarnya menyatakan bahwa oli yang baik adalah oli yang tidak terpengaruh oleh temperatur. Pada grafik diatas menunjukkan bahwa oli baru dan oli bekas sama-sama mengalami penurunan seiring dengan kenaikan temperatur. Pada temperatur 65°C viskositas oli baru dan oli bekas mulai mendekati titik kestabilan. Namun, viskositas oli baru tetap lebih tinggi dibandingkan oli bekas walaupun selisihnya tidak terlalu jauh. Jadi pada grafik diatas membuktikan bahwa oli baru lebih baik dari pada oli bekas.

#### 4.1.1.4 Perbandingan Masing-masing Sampel Oli Bekas

Pada gambar 4.1 yaitu grafik viskositas terhadap temperatur menunjukkan perbandingan antara masing-masing oli bekas. Adapun tingkatan viskositas dari masing-masing oli bekas adalah sebagai berikut:

1. Pada sampel oli bekas 5 yaitu mempunyai viskositas yang paling tinggi, bahkan melebihi dari viskositas oli baru. Hal ini disebabkan karena adanya geram di dalam mesin dan adanya jelaga dari sisa-sisa sistem pembakaran. Oli bekas ini telah beroperasi 3041 km dari pergantian oli terakhir. Oli bekas ini di dapat dari sepeda motor Scoopy 110cc tahun 2012 dengan plat nomor AB 6474 XX atas nama Wessylia A dan memiliki status sebagai mahasiswa.
2. Oli bekas bekas 2 memiliki tingkat viskositas tertinggi kedua, oli bekas 2 ini didapat dari sepeda motor Scoopy 110cc tahun 2010 dengan plat nomor KT 4316 XX atas nama Nida Rizky yang berstatus sebagai mahasisiwa. Sepeda motor ini telah menempuh jarak 2500 km dari pergantian oli terakhir.
3. Selanjutnya ada oli bekas 4 yang memiliki tingkat viskositas ketiga. Oli bekas ini di dapat dari sepeda motor Scoopy 110cc dengan plat nomor E 4054 XX atas nama Mutia N yang berstatus sebagai mahasiswa. Sepeda motor ini telah menempuh jarak 3000 km dari pergantian oli terakhir.
4. Kemudian oli bekas 1 dari sepeda motor Scoopy 110cc dengan plat nomor W 3731 XX atas nama Ilham Dwiyanto yang bestatus sebagai mahasiswa. Oli bekas ini telah beroperasi sejauh 1910 km dari pergantian oli terakhir.
5. Viskositas terendah adalah pada oli bekas 3 yang telah menempuh jarak 2781 km setekah pergantian oli terakhir. Oli bekas ini di dapat dari sepeda motor Scoopy 110cc dengan plat nomor G 2790 XX atas nama Nor Intan Syara yang berstatus sebagai mahasiswa.

Dari pengujian viskositas semua sampel oli bekas menunjukkan bahwa jarak tempuh sepeda motor tidak sepenuhnya menjadi parameter viskositas dari masing-masing oli. Pada oli bekas 5 menunjukkan viskositas tertinggi diantara sampel oli bekas yang lain. Padahal oli bekas 5 ini telah menempuh jarak 3041 km dari pergantian oli terakhir. Dilihat dari jarak tempuhnya oli tersebut seharusnya tidak menunjukan viskositas tertinggi diantara oli bekas yang lain. Oli bekas 5 ini memiliki jarak tempuh paling tinggi dibandingkan dengan sampel oli bekas bekas yang lainnya. Akan tetapi pada kenyataannya sampel oli bekas 5 ini memiliki viskositas yang tertinggi dibandingkan dengan sampel oli bekas yang lainnya. Bahkan melebihi viskositas dari sampel oli baru. Seharusnya viskositas oli bekas harus berada di bawah dari oli baru. Hal ini disebabkan karena adanya geram atau berlumpur dan adanya campuran jelaga yang ada pada sampel oli yang terjadi akibat dari sisa-sisa pembakaran pada mesin sepeda motor akibat ruang sistem pembakaran pada sepeda motor tersebut tidak sempurna.

Pada tingkatan viskositas oli bekas keempat yaitu oli bekas 1, menunjukkan jarak tempuh sepeda motor paling rendah yaitu 1910 km dibanding dengan jarak tempuh oli bekas yang lainnya. Menurut teori viskositas oli, jarak tempuh yang rendah maka nilai viskositas oli tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan oli yang sudah beroperasi dengan jarak tempuh yang jauh. Akan tetapi pada oli bekas 1 menempuh jarak paling rendah setelah pergantian oli terakhir dibandingkan dengan oli bekas yang lainnya sehingga viskositas oli bekas 1 lebih rendah. Dari analisa tersebut dapat diketahui bahwa umur dan jarak tempuh sepeda motor tidak menentukan viskositas dan kualitas dari oli bekas, akan tetapi tergantung dari perawatan dari sepeda motor itu sendiri. Sebagai salah satu contoh yaitu dari pabrikan HONDA merekomendasikan bahwa pergantian oli dilakukan setelah menempuh jarak 2000 km.

## 4.1.2 Konduktivitas Termal

### 4.1.2.1 Konduktivitas Termal Dari Berbagai Jenis oli

Konduktivitas termal dari berbagai jenis sampel oli yang diuji didapat dari hasil pengujian menggunakan alat *Thermal Conductivity of Liquid and Gases Unit*. Data yang diperoleh berupa perbedaan temperatur antara plug dan temperatur jacket menggunakan variasi pengujian dengan menentukan arus dan tegangan. Berikut adalah salah satu contoh perhitungan dari oli bekas 4:

Diketahui:

$$\text{Tegangan (V)} = 149 \text{ V}$$

$$\text{Arus (A)} = 0.281 \text{ A}$$

$$\text{Temperatur Plug} = 40^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Temperatur Jacket} = 32^{\circ}\text{C}$$

Perhitungan:

1. Elemen Heat Input

$$\begin{aligned} Q_e &= V \cdot I \\ &= 149 \text{ V} \cdot 0.281 \text{ A} \\ &= 41.869 \text{ W} \end{aligned}$$

2. Temperature Different

$$\begin{aligned} \Delta t &= T_1 - T_2 \\ &= 40 - 32 \\ &= 8^{\circ}\text{C} \\ \Delta t &= 313 - 305 \\ &= 8 \text{ k} \end{aligned}$$

3. Conduction Heat transfer Rate

$$\begin{aligned} Q_c &= Q_e - Q_i \\ &= 41.869 \text{ W} - 1.2 \text{ W (didapat dari grafik kalibrasi)} \\ &= 40.669 \text{ W} \end{aligned}$$

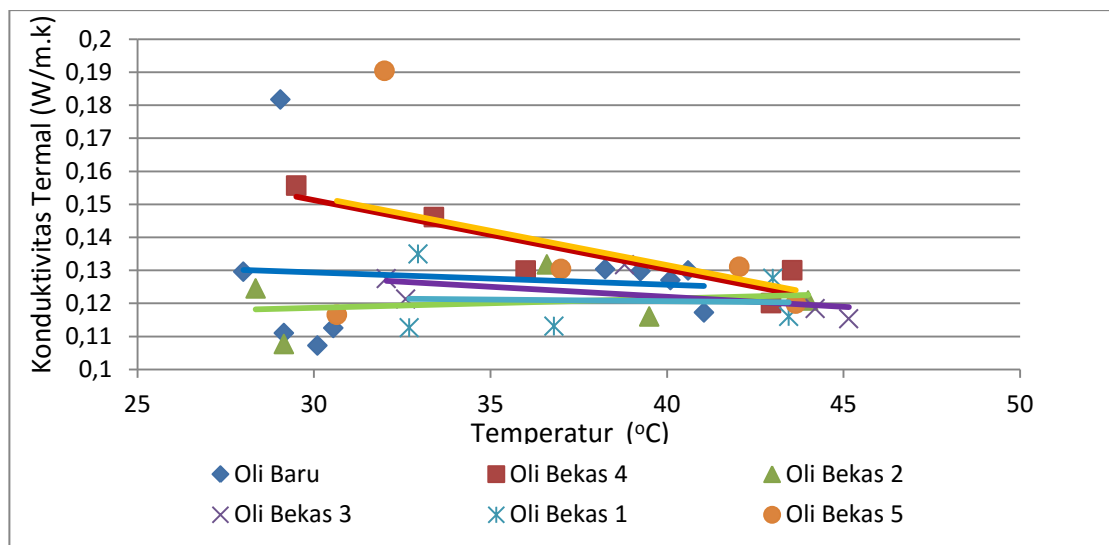
4. Thermal Conductivity

$$k_{\text{fluida}} = \frac{Q_c \cdot \Delta r}{A \cdot \Delta t}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta r &= \text{Radial clearance, jarak antara plug dan jacket } 0.34 \text{ mm} \\
 A &= \text{Luas efektif antara plug dan jacket sebesar } 0.0133 \text{ m}^2 \\
 k &= \frac{40.669W \cdot 0.34mm}{0.0133m^2 \cdot 8k} \\
 &= 0.12995733 \text{ W/m.k}
 \end{aligned}$$

#### 4.1.2.2 Perbandingan Konduktivitas termal Terhadap Temperatur

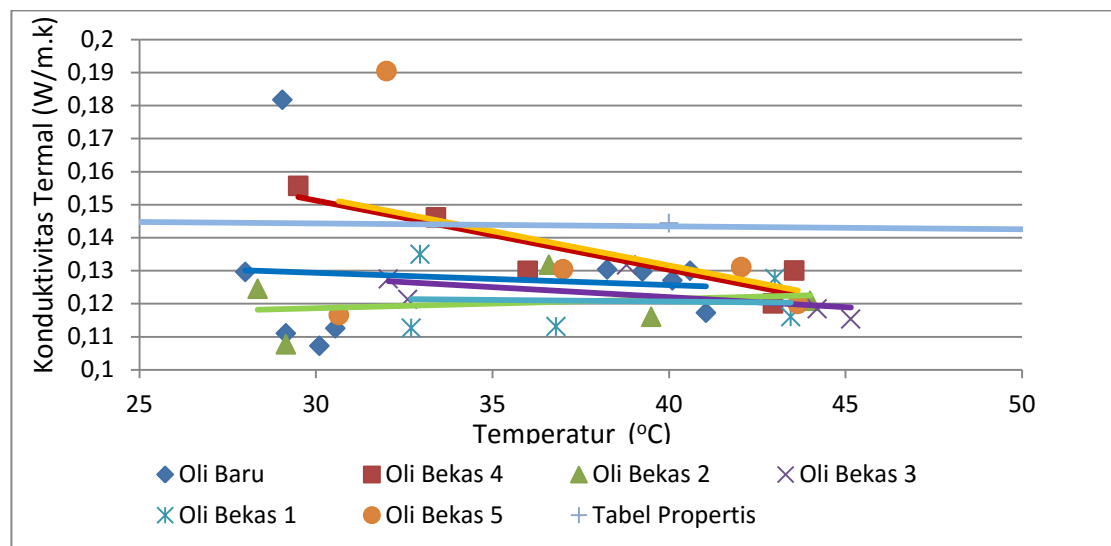
Perbandingan konduktivitas termal dari berbagai sampel oli terhadap temperatur dapat dilihat pada grafik gambar 4.3:



**Gambar 4.3** Grafik Konduktivitas Termal Oli

Pada gambar 4.3 menunjukkan perbandingan konduktivitas termal oli terhadap temperatur. Nilai konduktivitas termal oli yang tinggi menunjukkan bahwa oli tersebut baik dalam menghantarkan panas, sedangkan untuk sifat oli yang baik adalah oli yang memiliki konduktivitas termal stabil. Pada dasar teori disebutkan bahwa fungsi oli yaitu sebagai pelumas sekaligus sebagai pendingin. Dari hasil penelitian antara sampel oli baru dan oli bekas sama-sama mengalami penurunan konduktivitas termalnya seiring dengan perubahan temperatur rendah ke temperatur tinggi. Pada grafik di atas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi

temperatur maka konduktivitas termal oli semakin turun. Akan tetapi pada oli bekas 2 dengan trendline berwarna hijau nilai konduktivitas termalnya naik seiring dengan kenaikan temperaturnya. Seharusnya konduktivitas termalnya turun seiring dengan kenaikan temperaturnya. Hal ini disebabkan karena adanya beberapa faktor dalam pengambilan data yaitu debit air yang tidak stabil dan adanya pembangkitan energi dari luar. Jika dibandingkan dengan tabel propertis A-13 maka diperoleh garfik pada gambar 4.4:



**Gambar 4.4** Grafik perbandingan antara tabel propertis A-13 dengan data yang diperoleh

Pada grafik gambar 4.4 menunjukkan perbandingan antara tabel propertis A-13 dengan data yang diperoleh. Pada grafik di atas bagian tabel propertis menunjukkan nilai konduktivitas termal yang stabil dari temperatur rendah ke temperatur tinggi. Jika dibandingkan dengan sampel oli baru dan sampel oli bekas yang mengalami penurunan konduktivitas termal seiring adanya perubahan temperatur dari temperatur rendah ke temperatur tinggi. Maka dapat disimpulkan bahwa konduktivitas termal yang baik tidak begitu terpengaruh terhadap perubahan temperatur.



#### **4.1.2.3 Analisa Konduktivitas Termal Oli Baru dengan Oli Bekas**

Pada grafik gambar 4.3 menunjukkan perbandingan konduktivitas termal antara sampel oli baru dengan sampel oli bekas. Dari grafik tersebut seharusnya konduktivitas termal oli bekas berada dibawah oli baru. Karena pada kandungan oli baru masih belum terkontaminasi dengan zat-zat lain, tentunya pada oli baru masih dalam keadaan murni belum tercampur dengan zat lainnya. Sedangkan kandungan pada oli bekas sudah tercampur atau terkontaminasi terhadap zat-zat lain ketika dipakai untuk melumasi mesin sepeda motor. Ketika oli bekas digunakan untuk melumasi mesin sepeda motor maka oli tersebut dapat terkontaminasi dengan zat lain yang ada pada mesin sepeda motor seperti kebocoran bahan bakar pada mesin, geram-geram yang terdapat di dalam sistem pelumasan. Pada sampel oli baru menunjukkan konduktivitas termal yang baik, karena dilihat dari grafiknya sampel oli baru menunjukkan konduktivitas termal yang stabil dibandingkan dengan sampel oli bekas. Pada sampel oli bekas menunjukkan penurunan konduktivitas termal yang tidak stabil. Kemudian pada oli bekas 4 dan oli bekas 5 menunjukkan penurunan konduktivitas yang sangat curam dibandingkan dengan sampel oli bekas lainnya. Hal ini terjadi karena pada oli bekas terdapat kandungan geram-geram dari sisa oli sebelumnya dan tercampur dengan jelaga dari ruang pembakaran akibat sistem ruang pembakaran tidak sempurna.

#### **4.1.2.4 Perbandingan Kualitas Oli Baru dengan Oli Bekas**

Untuk membandingkan kualitas oli baru dengan oli bekas, maka dilihat pada grafik gambar 4.3. Sebelumnya, dalam dasar teori disebutkan bahwa oli mempunyai fungsi sebagai sistem pelumasan sekaligus sebagai pendingin mesin. Untuk melakukan hal tersebut oli mesin harus disirkulasikan di sekeliling komponen mesin supaya dapat menyerap panas dan meradiasikannya untuk keluar dari mesin. Dilihat pada grafik gambar 4.3 sampel oli baru dan oli bekas sama-sama mengalami penurunan seiring terjadinya kenaikan temperatur. Akan

tetapi pada oli bekas 2 dengan trendline berwarna hijau nilai konduktivitas termalnya naik seiring dengan kenaikan temperturnya. Seharusnya konduktivitas termalnya turun seiring dengan kenaikan temperturnya. Hal ini disebabkan karena adanya beberapa faktor dalam pengambilan data yaitu debit air yang tidak stabil dan adanya pembangkitan energi dari luar. Pada sampel oli baru mengalami penurunan konduktivitas termal yang stabil dibandingkan dengan sampel oli bekas. Kembali pada dasar teori disebutkan bahwa oli berfungsi menyerap panas dan meradiasikan keluar dari mesin. Maka dapat disimpulkan bahwa oli baru lebih baik dibandingkan dengan oli bekas, karena oli baru stabil dalam menyerap panas.

#### **4.1.2.5 Perbandingan Masing-Masing Sampel Oli Bekas**

Jika dilihat pada grafik gambar 4.3 oli bekas 3 dan oli bekas 1 memiliki konduktivitas termal yang baik dibandingkan dengan oli bekas yang lainnya. Oli bekas 3 dan oli bekas 1 mengalami penurunan yang stabil dibandingkan dengan oli bekas lainnya. Pada sampel oli bekas 4 dan oli bekas 5 konduktivitas termalnya mengalami penurunan yang signifikan seiring dengan kenaikan temperturnya. Hal ini disebabkan adanya kandungan geram-geram dari sisa oli sebelumnya dan tercampur jelaga dari sisa-sisa pembakaran akibat sistem pada ruang pembakaran yang tidak sempurna. Dari semua sampel oli bekas ada satu sampel yang tidak wajar, yaitu pada sampel oli bekas 2 dengan trendline warna hijau konduktivitas termalnya mengalami kenaikan seiring dengan kenaikan temperatur. Hal ini disebabkan karena adanya faktor yang mempengaruhi pada saat pengambilan data pada sampel oli bekas 2, diantaranya debit air yang tidak stabil pada saat penelitian dan adanya pembangkitan energi dari luar sehingga data yang diperoleh tidak valid.

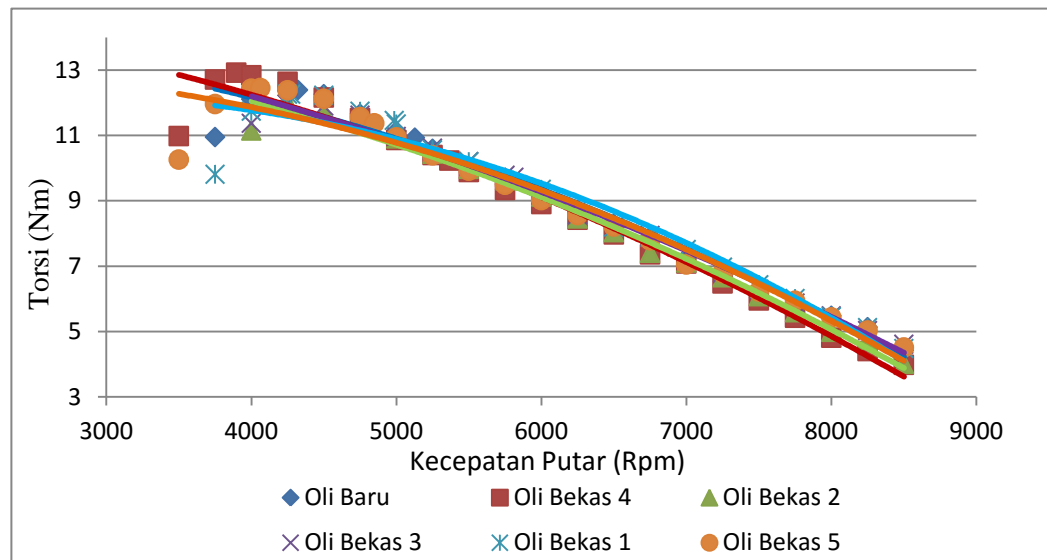
#### **4.1.3 Hasil Pengujian Kinerja Mesin**

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh sampel oli MPX2 baru dan oli MPX2 bekas terhadap daya dan kinerja mesin sepeda motor Honda

Scoopy 110cc dengan menggunakan bahan bakar pertamax. Pengujian ini menggunakan putaran mesin terendah 3500 – 8500 rpm dengan kondisi motor yang masih standar dari pabrikan. Untuk mengetahui hasil pengujian kinerja mesin dapat dilihat sebagai berikut

#### 4.1.3.1 Pengaruh Sampel Oli Terhadap Torsi

Berikut ini adalah grafik perbandingan antara putaran mesin terhadap torsi yang di lakukan di HMMC (Hendriansyah Margo Motor Center) tepatnya di Ruko Permai No 4-5 Jl Parangtritis, Bangunharjo, Sewon, Bantul, Yogyakarta.



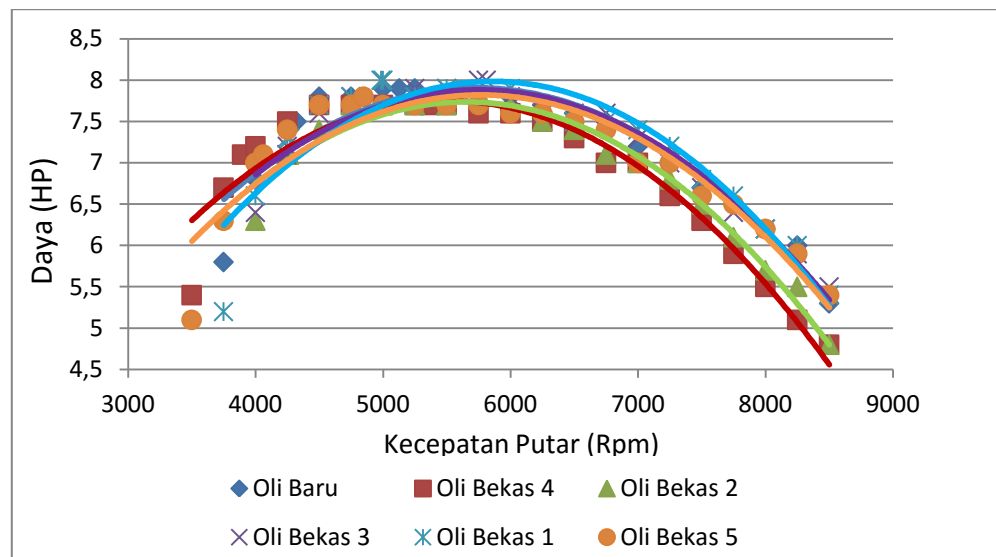
**Gambar 4.5** Grafik Perbandingan Torsi dengan Variasi 6 Jenis Sampel Oli bekas dan Oli Baru

Pada grafik gambar 4.5 menunjukkan hasil pengujian torsi dari berbagai sampel oli bekas dan sampel oli baru terhadap kinerja mesin sepeda motor Honda Scoopy 110 cc dengan putaran mesin terendah 4000 rpm. Dari grafik di atas dapat dianalisa sebagai berikut:

- a. Pada grafik gambar 4.5 menunjukkan bahwa semua sampel oli bekas dan oli baru yang di uji mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya kecepatan putaran mesin. Penurunan signifikan terjadi pada kecepatan putaran mesin 4250 rpm – 8750 rpm.
- b. Pada gambar 4.5 menunjukkan perbedaan antara sampel oli baru dan dengan sampel oli bekas tidak ada perbedaan yang signifikan dalam pengaruh torsi terhadap kinerja mesin sepeda motor. Pada sampel oli baru menunjukkan nilai torsi tertinggi yaitu 12.39 Nm terjadi pada kecepatan putar mesin 4322 rpm. Torsi dari sampel oli baru tersebut berada di bawah oli bekas 4 yang memiliki torsi tertinggi 12.92 Nm pada kecepatan putar mesin 3896 rpm. Jadi dari semua hasil data yang di dapat, antara oli baru dengan oli bekas tidak dapat menjadi acuan atau parameter dari hasil torsi itu sendiri, tergantung dari karakter masing-masing oli tersebut
- c. Dilihat dari grafik pada gambar 4.5 dapat diketahui bahwa oli baru mempunyai nilai torsi tertinggi 12.39 Nm terjadi pada kecepatan putar mesin 4322 rpm. Oli bekas 4 mempunyai nilai torsi tertinggi 12.92 Nm yang terjadi pada kecepatan putar mesin 3896 rpm. Pada oli bekas 2 mempunyai nilai torsi tertinggi 11.89 Nm yang terjadi pada kecepatan putar mesin 4264 rpm. Oli bekas 3 mempunyai nilai torsi tertinggi 11.96 Nm yang terjadi pada kecepatan putar mesin 4246 rpm. Kemudian pada oli bekas 4 mempunyai nilai torsi tertinggi 12.26 Nm yang terjadi pada kecepatan putar mesin 4272 rpm. Terakhir pada oli bekas 5 mempunyai nilai torsi tertinggi 12.45 Nm yang terjadi pada kecepatan putar mesin 4062 rpm. Dari semua data diatas dapat diketahui bahwa yang mempunyai nilai torsi tertinggi ada pada oli bekas 4 yaitu sebesar 12.92 Nm yang terjadi pada kecepatan putar 3896 rpm.
- d. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang terlalu jauh antara oli baru dan oli bekas yang berpengaruh terhadap torsi.

#### 4.1.3.2 Daya

Dalam pengujian daya ini yaitu pengujian daya terhadap kinerja mesin sepeda motor Honda Scoopy 110cc dari masing-masing sampel oli bekas dan oli baru. Dari pengujian tersebut maka diperoleh hasil data dalam bentuk grafik pada gambar 4.6:



**Gambar 4.6** Grafik perbandingan daya terhadap kecepatan putar mesin

Grafik gambar 4.6 menunjukkan hasil dari pengujian daya terhadap kecepatan putar mesin sepeda motor Honda Scoopy 110cc dari masing-masing sampel oli bekas dan sampel oli baru. Data berupa grafik diatas yang didapat dari pengujian daya dapat dianalisa sebagai berikut:

- a. Pada gambar 4.6 grafik perbandingan daya terhadap kecepatan putar mesin. Bahwa peningkatan daya terhadap kinerja mesin dipengaruhi oleh peningkatan torsi. Grafik di atas menunjukkan bahwa pengujian daya pada kinerja mesin mengalami kenaikan seiring dengan kenaikan kecepatan putar mesin. Hasil pengujian pada grafik di atas menunjukkan kecepatan putar mesin pada 3750 rpm – 6000 rpm daya dari semua

sampel oli bekas dan oli baru sama-sama mengalami kenaikan, kemudian pada kecepatan putar mesin 6000 rpm – 8500 rpm juga sama-sama mengalami penurunan. Daya yang mengalami penurunan dari 6000 rpm-8500 rpm disebabkan kondisi mesin sepeda motor yang sudah panas.

- b. Dilihat dari grafik diatas nilai daya tertinggi dihasilkan oleh sampel oli bekas 3 dan sampel oli bekas 4, kedua oli bekas tersebut menghasilkan daya 8.0 HP. Akan tetapi pada kedua sampel oli bekas tersebut terdapat perbedaan kecepatan putar mesin. Pada oli bekas 3 untuk menghasilkan daya sebesar 8.0 HP dibutuhkan kecepatan putar mesin 5811 rpm, sedangkan pada oli bekas 4 untuk membutuhkan daya sebesar 8.0 HP dibutuhkan kecepatan putar mesin 4986 rpm.
- c. Dari semua hasil data yang didapatkan pada pengujian daya dari semua sampel oli bekas dan sampel oli baru. Yang mempunyai nilai daya tertinggi terjadi pada oli bekas 3 dan oli bekas 1 yaitu sebesar 8.0 HP. Untuk nilai daya dari sampel oli baru berada dibawah kedua oli bekas tersebut. Maka dapat disimpulkan bahwa antara oli baru dan oli bekas tidak begitu berpengaruh terhadap daya mesin sepeda motor.

#### **4.1.3.3 KBB (Konsumsi Bahan Bakar)**

Berikut adalah hasil pengujian dan perhitungan konsumsi bahan bakar terhadap penggunaan masing-masing sampel oli MPX2 baru dan sampel oli MPX2 bekas. Sepeda motor yang digunakan yaitu Honda Scoopy 110cc yang masih dalam keadaan standar dari pabrikan tanpa ada perubahan komponen-komponen yang ada pada sepeda motor tersebut. Bahan bakar yang digunakan adalah pertamax. Pengujian ini dilaksanakan dengan menempuh rute sejauh 5 km dan menggunakan kecepatan konstan 40 km/jam. Dari pengujian tersebut didapatkan data yaitu pada tabel 4.1:

**Tabel 4.1** Data Konsumsi Bahan Bakar

Sampel Oli	Jarak (km)	Waktu (jam)	Kecepatan (km/jam)	Volume Bahan Bakar (liter)	Rata-rata
Oli Baru	5	0,1733	40	0,097	0,0985
	5	0,1566	40	0,1	
Oli Bekas 1	5,05	0,1561	40	0,098	0,091
	5	0,1563	40	0,084	
Oli Bekas 2	5	0,156	40	0,07	0,0775
	5	0,173	40	0,085	
Oli Bekas 3	5,05	0,1576	40	0,1	0,093
	5	0,156	40	0,086	
Oli Bekas 4	5	0,1588	40	0,098	0,0925
	5	0,1585	40	0,087	
Oli Bekas 4	5,05	0,157	40	0,099	0,097
	5	0,1573	40	0,095	

Dari data yang ada pada tabel 4.1, data tersebut diolah dan diubah kedalam satuan km/liter. Adapun perhitungan dari data di atas adalah sebagai berikut.

Perhitungan konsumsi bahan bakar:

$$K_{bb} = \frac{s}{v} = \text{Volume bahan bakar yang digunakan (L)}$$

$$s = \text{Jarak tempuh (km)}$$

Jika :

$$v = 92.5 \text{ ml} = 0.925 \text{ liter}$$

$$s = 5. \text{ km}$$

Maka :

$$K_{bb} = \frac{5 \text{ km}}{0.925 \text{ liter}} \quad (\text{Data diambil dari lampiran oli bekas 1})$$

$$= 54.05 \text{ km/liter}$$

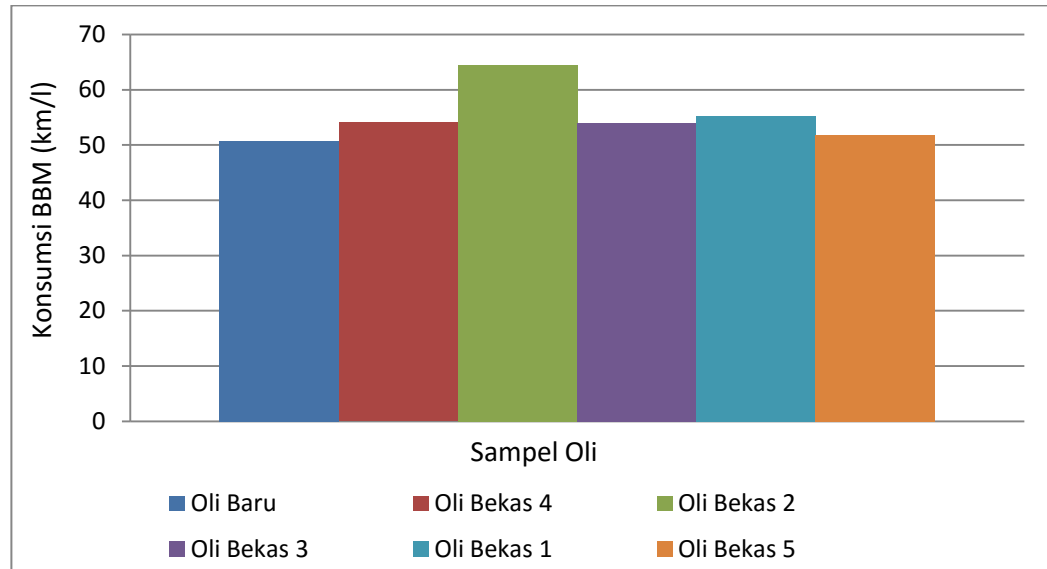
Perbandingan bahan bakar jenis pertamax dengan menggunakan variasi sampel oli MPX2 baru dan sampel oli MPX2 bekas yang diuji konsumsi bahan bakar terukur dari hasil pengujian dengan pemakaian langsung kendaraan uji. Contoh dari hasil perhitungan di atas digunakan untuk mengetahui pengaruh sampel oli terhadap konsumsi bahan bakar dengan menggunakan bahan bakar pertamax dan disajikan dalam bentuk tabel yaitu pada tabel 4.2:

Tabel 4.2 Hasil Konsumsi Bahan Bakar

<b>Sampel Oli</b>	<b>Volume BBM (Liter)</b>	<b>Jarak Tempuh (km)</b>	<b>Konsumsi BBM (km/l)</b>
<b>Oli baru</b>	0.0985	5	50.7
<b>Bekas 1</b>	0.091	5.025	55.2
<b>Bekas 2</b>	0.0775	5	64.5
<b>Bekas 3</b>	0.093	5.025	54.0
<b>Bekas 4</b>	0.0925	5	54.0
<b>Bekas 5</b>	0.097	5.025	51.8

Dari tabel 4.2 di atas merupakan hasil konsumsi bahan bakar yang didapat. Jika disajikan dalam bentuk grafik didapat sebagai berikut:





**Gambar 4.7** Perbandingan konsumsi bahan bakar oli MPX2 baru dan oli MPX2 bekas

Dari grafik gambar 4.7 menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar yang paling sedikit terjadi pada sampel oli bekas 2. Dimana pada oli bekas 2 mampu menempuh jarak sejauh 64.51 km/liter. Sedangkan pada sampel oli baru menunjukkan konsumsi bahan bakar paling boros, dimana dalam 1 liter bahan bakar hanya mampu menempuh jarak sejauh 50.76 km. Hal ini disebabkan karena oli baru masih dalam keadaan kental, sehingga gesekan antar komponen di dalam mesin masih berat dan membutuhkan konsumsi bahan bakar yang banyak pada saat mesin bekerja. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa oli baru dan oli bekas mempengaruhi konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Honda Scoopy.

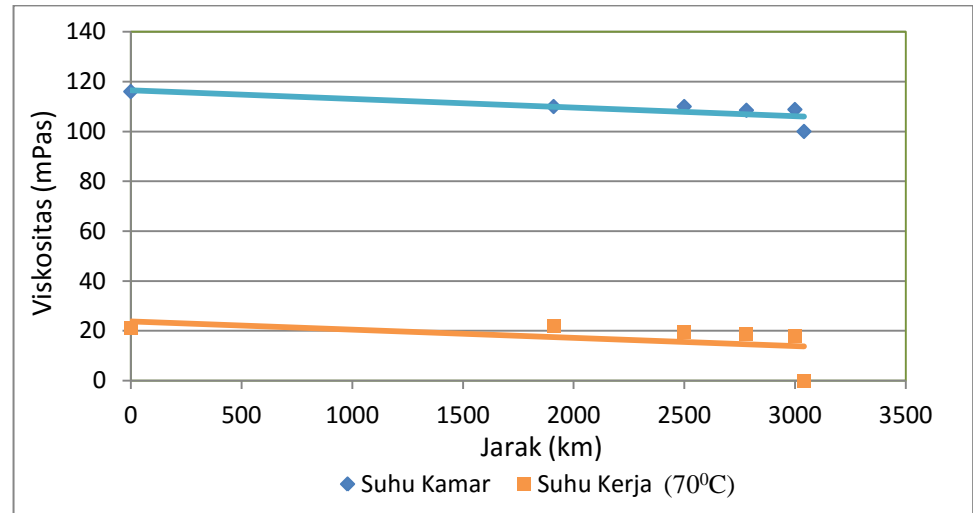
#### 4.2 Pembahasan

Dari semua data yang telah diperoleh dari pengujian karakteristik semua sampel oli sampai pengaruh masing-masing sampel oli terhadap kinerja mesin sepeda motor. Dari semua data tersebut maka dapat dibandingkan masing-masing data dengan data yang lainnya.

**Tabel 4.3.** Rata-rata seluruh hasil pengujian.

Sampel Oli	Jenis Motor	Tahun Pembuatan	Kilometer Pemakaian Oli	Plat Nomor	Rata-rata Konduktivitas termal	Rata-rata viskositas	torsi maksimum	Daya Maksimum	Konsumsi BBM
Oli Baru	Honda Vario 125 PGMFI	X	0	x	0,127458	51,34	12,39	7,9	50,76142
Oli Bekas 1	Honda Vario 125 PGMFI	2011	1910	R 4502 XX	0,12087699	33,076	12,26	8	55,21978
Oli Bekas 2	Honda Vario 125 PGMFI	2010	2500	AB 3089 XX	0,12018976	39,06	11,89	7,8	64,51613
Oli Bekas 3	Honda Vario 125 PGMFI	2012	2781	AA 4444 XX	0,12287169	29,056	11,96	8	54,03226
Oli Bekas 4	Honda Vario 125 PGMFI	2012	3000	G 3835 XX	0,13638535	34,184	12,92	7,7	54,05405
Oli Bekas 5	Honda Vario 125 PGMFI	2010	3041	R 2864 XX	0,13769863	52,83333	12,45	7,8	51,80412

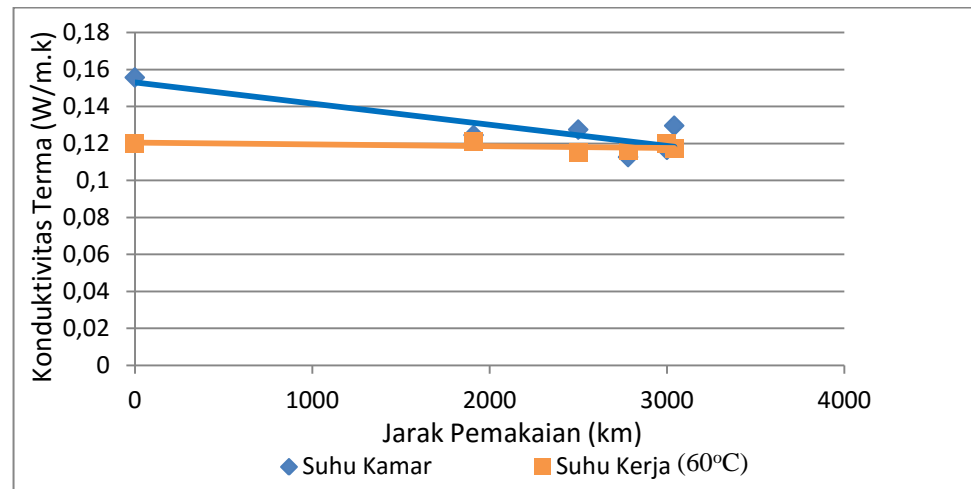
a. Grafik pengaruh viskositas terhadap jarak pemakaian



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

Pada gambar 4.8. menunjukkan pengaruh jarak tempuh pemakaian terhadap nilai viskositas. Pada suhu kamar semakin jauh jarak pemakaian maka nilai viskositas mengalami penurunan. Pada suhu kerja menunjukkan tren grafik yang sama, semakin jauh jarak tempuh maka nilai viskositasnya mengalami penurunan. Namun pada suhu kerja penurunannya lebih stabil dibandingkan dengan suhu kamar. Hal ini disebabkan nilai viskositas dipengaruhi oleh temperatur, semakin tinggi temperatur maka nilai viskositas mengalami penurunan.

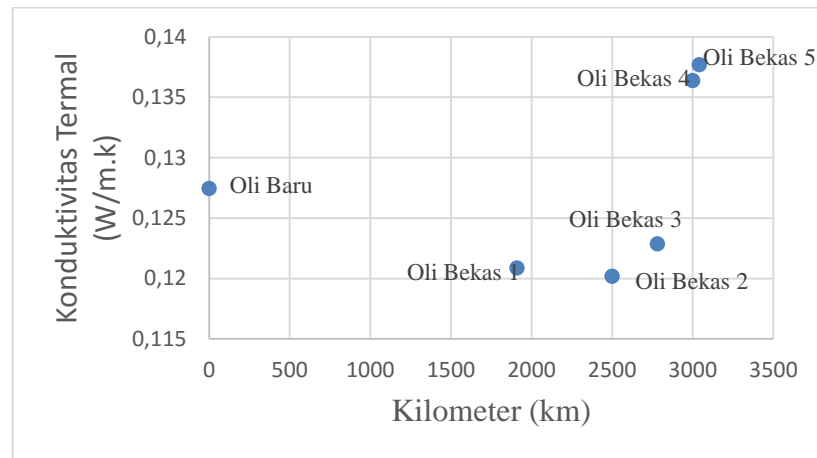
b. Grafik Konduktivitas termal terhadap jarak pemakaian



**Gambar 4.9** Perbandingan konduktivitas termal terhadap jarak tempuh pemakaian

Pada gambar 4.9. dapat dilihat hasil perbandingan antara jarak tempuh pemakaian terhadap konduktivitas termal dari 6 sampel oli yang diuji. Pada suhu kamar semakin jauh jarak tempuh pemakaian nilai konduktivitas termal mengalami penurunan. Pada suhu kerja semakin jauh jarak tempuh pemakaian nilai konduktivitas termal mengalami steady/stabil dalam tren grafik yang di dapat. Penurunan nilai konduktivitas termal pada suhu kerja dapat disebabkan karena sampel oli yang di dapat 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.

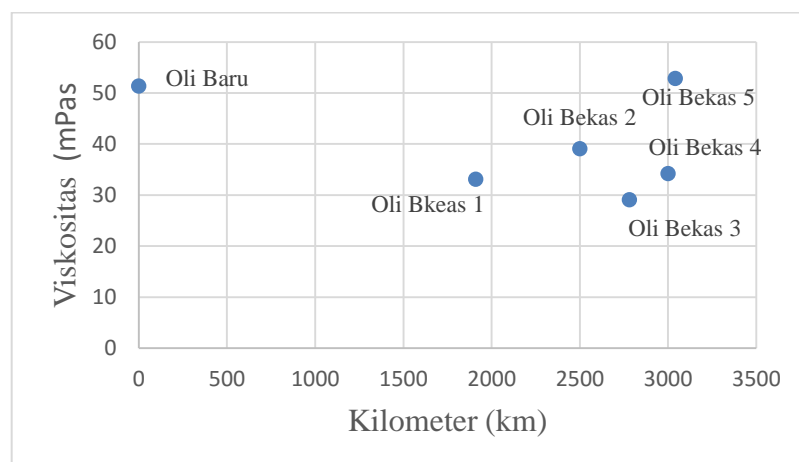
- c. Grafik perbandingan antara jarak pemakaian dengan konduktivitas termal sampel oli yang diuji.



**Gambar 4.10** Perbandingan jarak tempuh dengan konduktivitas termal

Grafik gambar 4.10 merupakan hasil perbandingan antar kilometer dengan konduktivitas termal dari semua sampel oli baru dan oli bekas. Sampel oli bekas 5 menempuh jarak paling jauh yaitu 3041 km dan memiliki konduktivitas termal tertinggi sebesar 0.13769863. Dengan konduktivitas termal tinggi akan menyebabkan kondisi mesin sepeda motor menjadi cepat panas. Karena oli bekas 5 kurang baik dalam mendistribusikan panas yang dihasilkan mesin untuk terbang keluar.

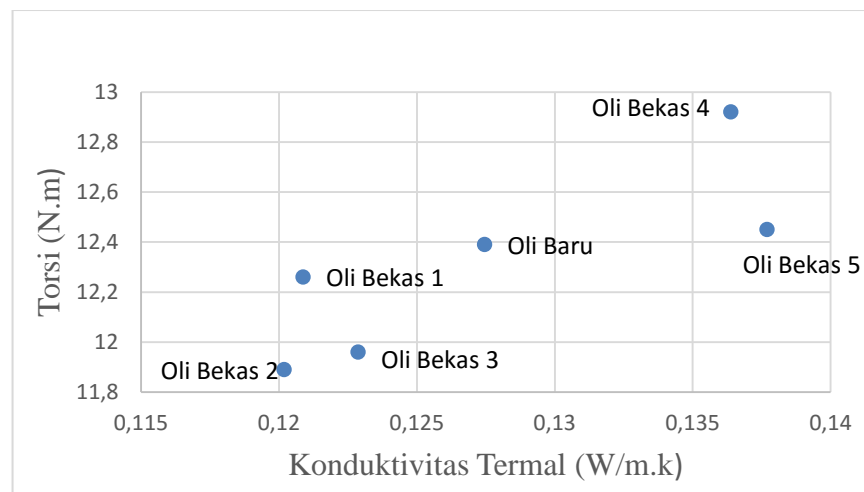
- d. Grafik perbandingan antara jarak dengan viskositas sampel oli yang diuji.



**Gambar 4.11** Grafik perbandingan jarak pemakaian terhadap viskositas sampel oli yang diuji.

Grafik 4.11 menunjukkan bahwa semakin jauh jarak pemakaian oli, maka viskositasnya semakin kecil. Akan tetapi pada oli bekas 5 viskositasnya semakin meningkat bahkan melebihi oli baru. Hal ini disebabkan karena adanya kandungan jelaga dari sisa-sisa pembakaran akibat sistem pada ruang bakar yang tidak sempurna.

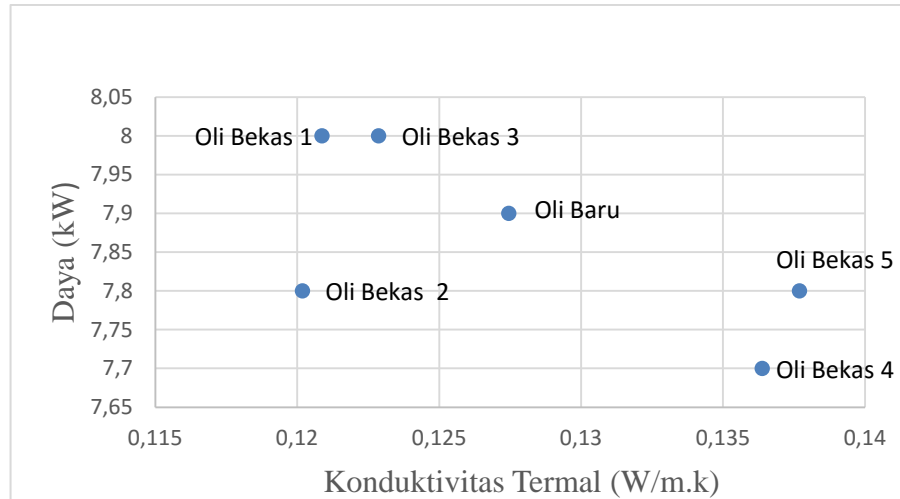
- e. Grafik perbandingan antara konduktivitas termal oli yang diuji terhadap torsi sepeda motor.



**Gambar 4.12** Grafik perbandingan konduktivitas termal terhadap torsi

Pada gambar 4.12 di atas menunjukkan perbandingan konduktivitas termal terhadap torsi maksimum sepeda motor. Grafik di atas menunjukkan bahwa semakin tinggi konduktivitas termal dalam oli tersebut maka torsi yang dihasilkan semakin tinggi. Namun pada oli bekas 5 torsinya mengalami penurunan, hal ini disebabkan adanya zat lain seperti adanya gram-gram pada oli akibat gesekan antar permukaan pada mesin.

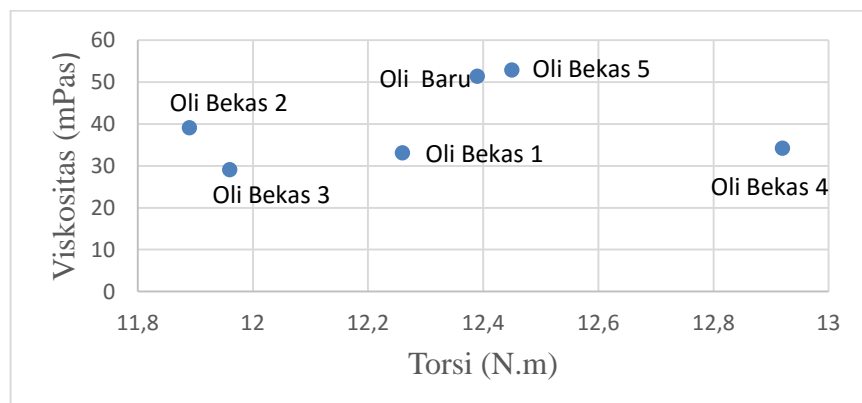
- f. Grafik perbandingan antara konduktivitas termal oli terhadap daya maksimum dari sepeda motor.



**Gambar 4.13** Grafik perbandingan konduktivitas termal terhadap daya motor

Grafik gambar 4.13 merupakan perbandingan konduktivitas termal oli terhadap daya yang dihasilkan. Dilihat dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa semakin tinggi konduktivitas termal maka daya maksimum yang dihasilkan semakin kecil.

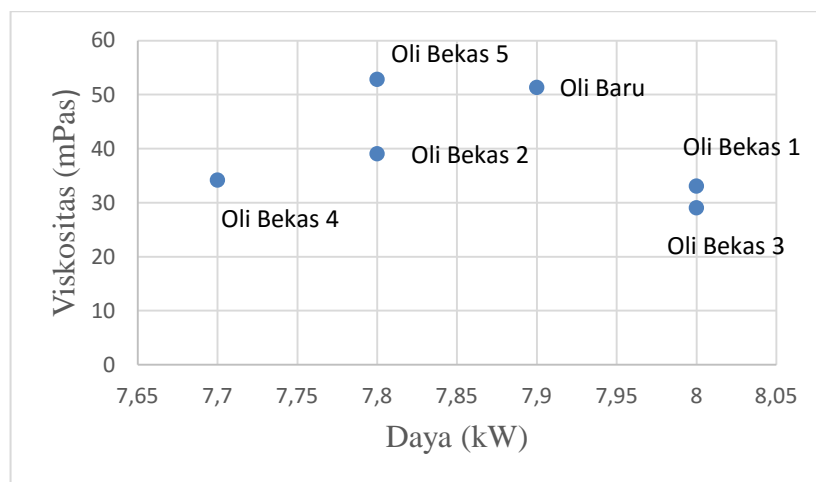
- g. Grafik perbandingan viskositas oli yang diuji terhadap torsi maksimum sepeda motor.



**Gambar 4.14** Grafik pengaruh viskositas terhadap torsi maksimum yang dihasilkan

Grafik 4.14 menunjukkan pengaruh viskositas terhadap torsi yang dihasilkan dari sepeda motor. Dilihat pada grafik, bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan pada semua sampel oli terhadap torsi sepeda motor. Dari hasil torsi menunjukkan selisih yang tidak begitu besar. Maka dapat disimpulkan bahwa oli baru dan oli bekas tidak begitu terpengaruh pada torsi yang dihasilkan.

h. Grafik perbandingan viskositas sampel oli yang diuji terhadap daya

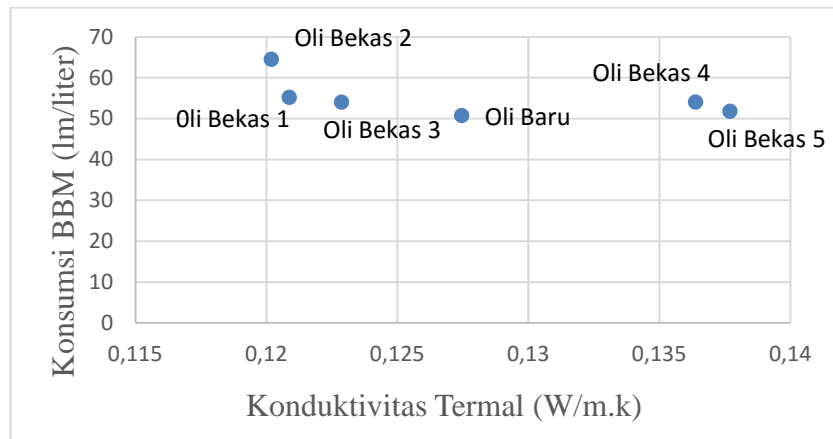


**Gambar 4.15** Grafik pengaruh viskositas terhadap daya maksimum.

Pada grafik 4.15 merupakan pengaruh viskositas antar torsi dan daya yang dihasilkan dari sepeda motor. Grafik di atas menunjukkan semakin rendah viskositas maka daya yang dihasilkan dari sepeda motor semakin tinggi. Karena viskositas oli yang rendah menyebabkan beban yang ringan. Sehingga daya yang dihasilkan semakin tinggi.

i. Grafik perbandingan antara konduktivitas termal oli terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor.

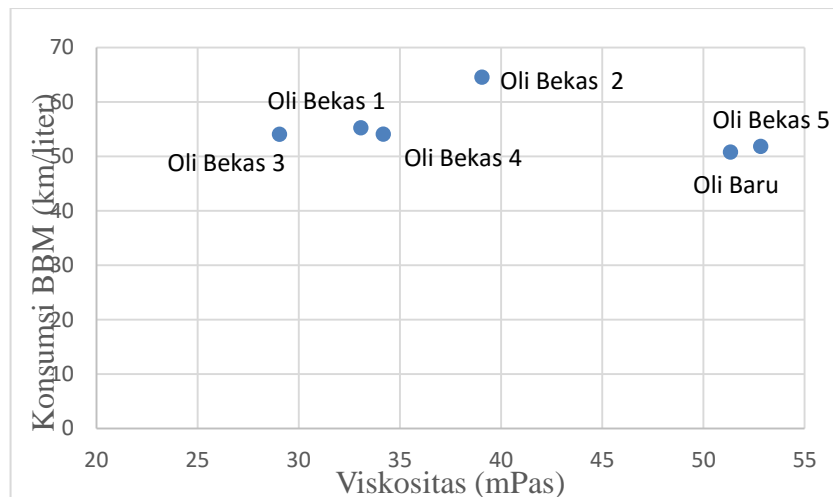




**Gambar 4.16** Grafik perbandingan antara konduktivitas termal terhadap konsumsi bahan bakar.

Grafik gambar 4.16 merupakan perbandingan antara konduktivitas termal terhadap konsumsi bahan bakar. Dilihat pada grafik di atas menunjukkan bahwa semakin tinggi konduktivitas termal oli maka bahan bakar yang di konsumsi semakin tinggi.

j. Grafik perbandingan viskositas sampel oli yang diuji terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor.

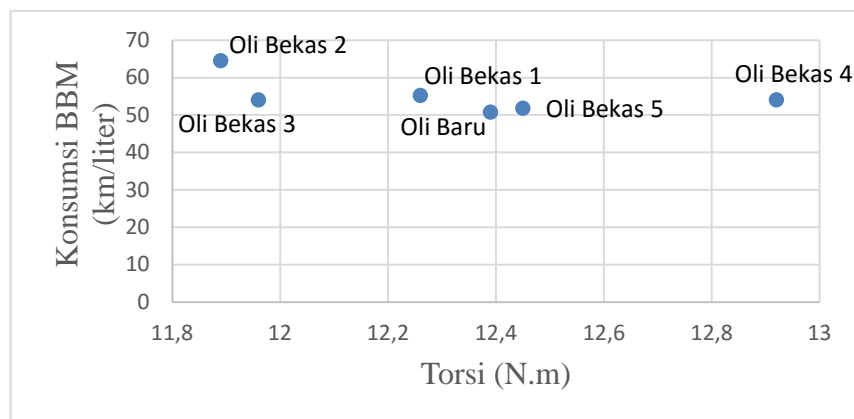


**Gambar 4.17** Grafik viskositas terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor

Pada grafik 4.17 merupakan pengaruh viskositas terhadap konsumsi bahan bakar yang digunakan. Semakin tinggi nilai

viskositas maka konsumsi bahan bakar yang digunakan semakin besar. Dari data yang diperoleh, viskositas oli baru dan oli bekas dimiliki oli baru dan oli bekas 5. Kedua sampel tersebut mengonsumsi bahan bakar paling besar.

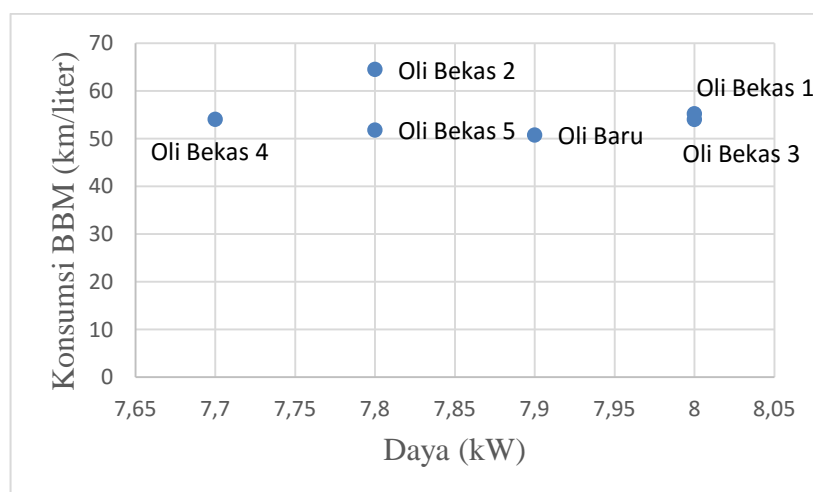
- k. Grafik perbandingan antara torsi yang dihasilkan dari sepeda motor terhadap konsumsi bahan bakar.



**Gambar 4.18** Perbandingan torsi terhadap konsumsi bahan bakar

Dari grafik 4.18 dapat diketahui bahwa semakin tinggi torsi bahan bakar yang dikonsumsi semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena bahan bakar yang masuk keruang pembakaran lebih tinggi sehingga menghasilkan torsi yang tinggi.

- l. Grafik perbandingan antara daya yang dihasilkan sepeda motor terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor



**Gambar 4.19** Grafik perbandingan daya terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor

Grafik 4.19 merupakan perbandingan daya terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor. Bahwa semakin tinggi daya maksimum yang dihasilkan sepeda motor maka bahan bakar yang dikonsumsi semakin besar. Jadi bahan bakar yang masuk keruang bakar lebih banyak sehingga menghasilkan torsi yang tinggi. Karena semakin tinggi torsi maka daya yang dihasilkan mesin juga semakin tinggi.