

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Data Hasil Pengujian

Perhitungan dan pembahasan dimulai dari proses pengambilan data. Data yang dikumpulkan meliputi hasil pengujian dan data tersebut diolah dengan perhitungan untuk mendapatkan variabel yang diinginkan, kemudian dilakukan pembahasan dan analisa. Berikut adalah proses pengumpulan data perhitungan, pembahasan dan analisa.

#### 4.2. Pengujian Konduktivitas Termal

Pengujian konduktivitas termal dari tiga sampel oli baru yaitu jenis oli semi *Synthetic Yamalube Gold*, *Full Synthetic Federal Racing*, dan jenis mineral *Evalube Runner*. Dari hasil pengambilan data konduktivitas termal dengan alat ukur *Thermal Conductivity of Liquid and Gases Unit P.A Hilton LTD H111*. Data yang diperoleh berupa perbedaan temperatur antara temperatur *plug* dan *jacket* dengan lima variasi pengujian berupa arus dan tegangan yang mengalir ke *heater*.

##### 4.2.1. Perhitungan Konduktivitas Termal

Dari hasil pengujian konduktivitas termal kemudian data diolah dengan perhitungan sebagai berikut:

Temperatur <i>Plug</i>	= 31,2°C
Temperatur <i>Jacket</i>	= 28,9°C
Tegangan	= 75 Volt
Kuat Arus	= 0,149 Ampere

Perhitungan :

1. *Elemen Heat Input*

$$\begin{aligned} Q_e &= V \cdot I \dots\dots\dots (2.4) \\ &= 75 \text{ V} \times 0,149 \text{ A} \\ &= 11,175 \text{ Watt} \end{aligned}$$

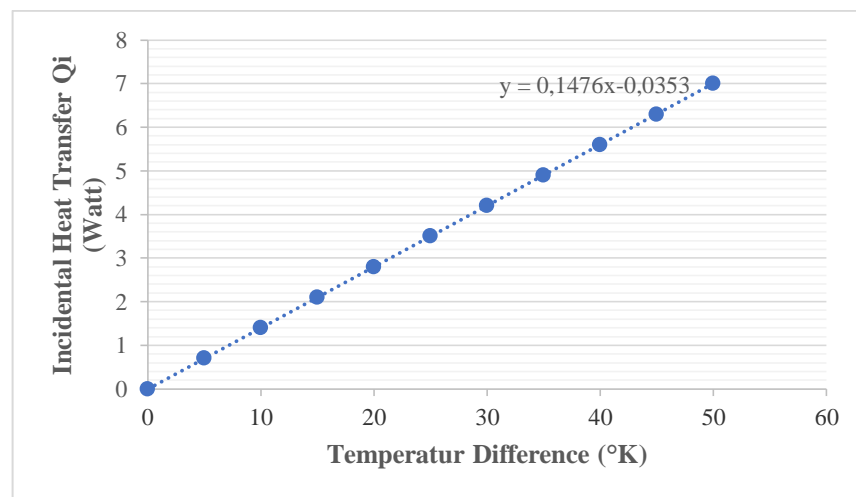
2. *Temperature Different*

$$\begin{aligned}\Delta t &= T_1 - T_2 \dots\dots\dots (2.5) \\ &= 31,2^\circ\text{C} - 28,9^\circ\text{C} \\ &= 304,2 \text{ K} - 301,9 \text{ K} \\ &= 2,3 \text{ K}\end{aligned}$$

3. *Conduction Heat Transfer Rate*

$$\begin{aligned}Q_c &= Q_e - Q_i \dots\dots\dots (2.6) \\ &= 11,175 \text{ Watt} - 0,304 \text{ Watt} \\ &= 10,871 \text{ Watt}\end{aligned}$$

Keterangan :  $Q_i$  didapat dari grafik kalibrasi  $Q_i$  gambar 4.1



**Gambar 4.1** Grafik kalibrasi  $Q_i$

$$y = 0,1476x - 0,0353$$

$$y = 0,1476(2,3) - 0,0353$$

$$y = 0,304 \text{ Watt}$$

4. *Thermal Conductivity*

$$K = \frac{Q_c \cdot \Delta r}{A \cdot \Delta t} \dots\dots\dots (2.7)$$

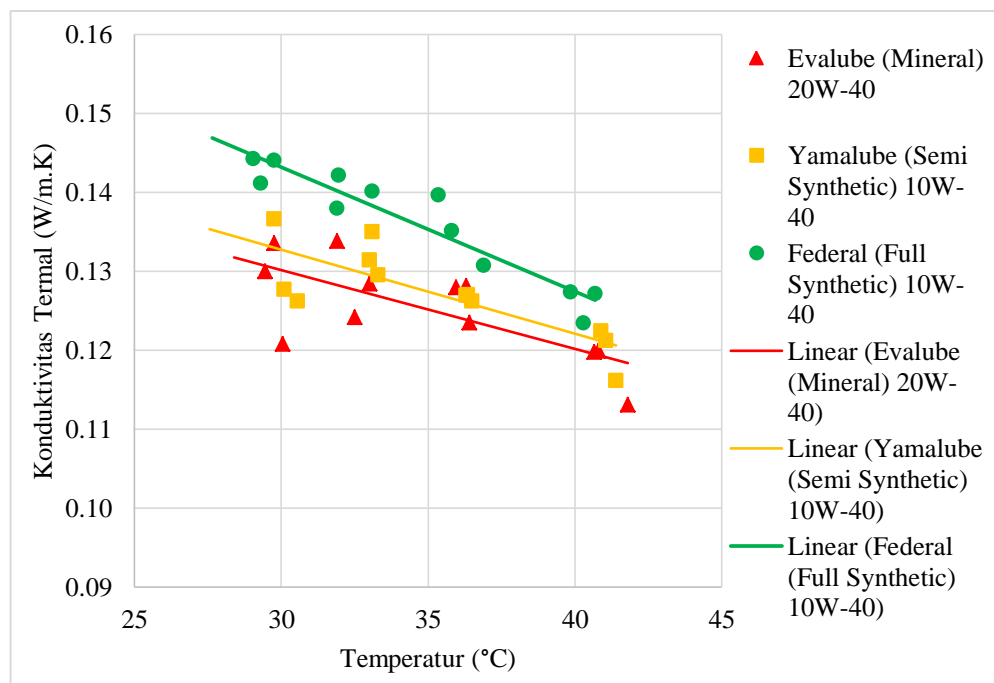
$\Delta r$  = *Radial clearance*, jarak antara *plug* dan *jacket* sebesar 0,34

$A$  = Luas efektif antara *plug* dan *jacket* sebesar 0,0133

$$K_{\text{fluida}} = \frac{10,871 \text{ Watt} \times 0,00034 \text{ m}}{0,0133 \text{ m}^2 \times 2,3 \text{ K}}$$

$$= 0,121 \text{ (W/m.K)}$$

Hasil pengambilan data dihitung untuk mencari nilai konduktivitas termal dalam bentuk tabel kemudian ditampilkan dalam bentuk grafik perubahan konduktivitas termal disebabkan kenaikan temperatur yaitu :



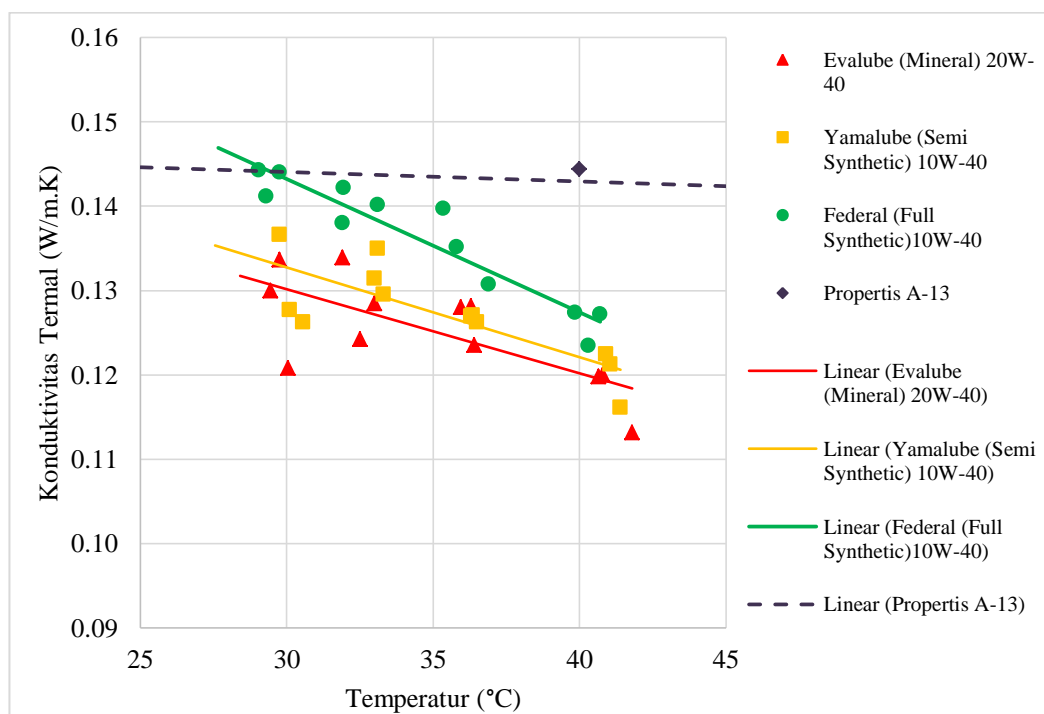
**Gambar 4.2** Grafik hubungan antara konduktivitas termal oli terhadap temperatur

Pada Gambar 4.2 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 jenis mineral, semi *synthetic* dan *full synthetic* sama-sama mengalami penurunan konduktivitas termal seiring dengan perubahan temperatur dari suhu rendah ke suhu tinggi. Pada grafik diatas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi temperatur maka konduktivitas termal oli semakin turun. Dan dilihat dari grafik diatas menurut penelitian menyatakan bahwa konduktivitas termal terbaik dimiliki oleh oli jenis *full synthetic Federal Racing* karena konduktivitas termalnya paling tinggi daripada jenis oli mineral *Evalube Runner* dan jenis semi *synthetic Yamalube Gold*. Jika dibandingkan

dengan tabel properti A-13 maka diperoleh grafik seperti pada gambar 4.3 berikut ini.

#### 4.2.2. Hasil pengujian konduktivitas termal

Hasil pengujian konduktivitas termal dibandingkan dengan tabel termodinamika *engine oil* A-13, maka akan diperoleh grafik seperti berikut:



**Gambar 4.3** Grafik hubungan antara konduktivitas termal oli dan properti *Engine oil* tabel A-13 terhadap perubahan temperatur

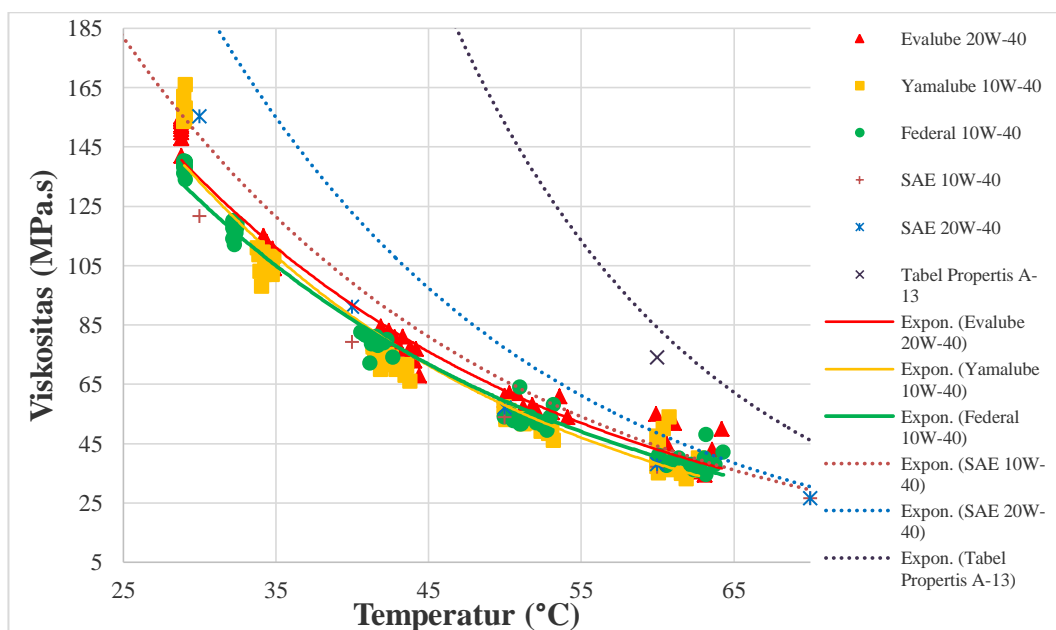
#### 4.2.3. Analisa Konduktivitas Termal Beberapa Jenis Minyak Pelumas

Pada Gambar 4.3 menunjukkan grafik pengaruh beberapa jenis minyak pelumas mesin yaitu oli *Evalube Runner*, oli *Yamalube Gold*, dan oli *Federal Racing* dari perbandingan konduktivitas termal terhadap kenaikan temperatur rata-rata yang didapatkan dari hasil pengurangan antara temperatur T1 *plug* dengan temperatur T2 *jacket*. Terlihat pada grafik menunjukkan ketiga jenis minyak pelumas mengalami penurunan nilai konduktivitas termal seiring dengan kenaikan temperatur. Dengan kenaikan temperatur tersebut, maka nilai konduktivitas termal cenderung turun sesuai dengan tabel properti termodinamika *Engine oil* A-13

seperti yang terdapat pada gambar 4.3. Konduktivitas termal oli *Federal Racing* lebih tinggi dibandingkan oli *Yamalube Gold* dan konduktivitas termal oli *Yamalube Gold* lebih tinggi dari oli *Evalube Runner*. Pada hal ini, jadi oli *Federal Racing* memiliki kemampuan untuk menghantarkan panas lebih baik daripada oli jenis lain walaupun dalam teorinya pelumas merupakan isolator panas.

### 4.3. Hasil Pengujian Viskositas

Pengaruh beberapa jenis minyak pelumas mesin yaitu oli *Evalube Runner*, oli *Yamalube Gold* dan oli *Federal Racing* terhadap viskositas disebabkan kenaikan temperatur sesuai dengan kurva SAE yang sudah ditetapkan. Hasil pengujian viskositas dapat dilihat pada gambar 4.4



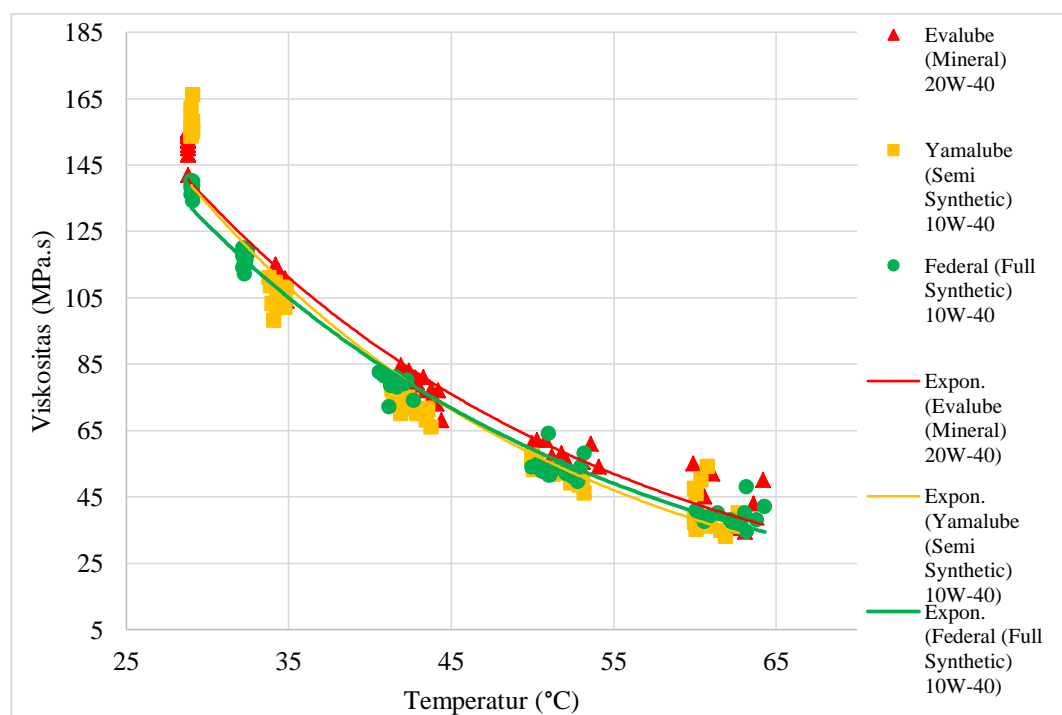
**Gambar 4.4** Grafik hubungan antara kurva SAE viskositas terhadap kenaikan temperatur

Pada Gambar 4.4 menunjukkan grafik perubahan viskositas berbagai jenis minyak pelumas mesin dengan variasi temperatur yang relatif sama yaitu pada temperatur kamar, 35°C, 45°C, 55°C dan 65°C mengalami penurunan viskositas seiring dengan kenaikan temperatur oli sesuai dengan grafik SAE dan tabel propertis *Engine Oil A-13*. Pada grafik viskositas SAE 15W-40 diatas pada suhu

kamar menunjukkan viskositas SAE 15W-40 hampir sama dengan viskositas pada oli jenis mineral *Evalube Runner*. Pada suhu 30°C viskositas SAE 15W-40 yang berada pada 155,3 MPa.s hampir sama dengan oli mineral *Evalube Runner* dengan viskositas 155,4 MPa.s pada suhu 28,8°C. Pada suhu 63,1°C viskositas oli mineral *Evalube Runner* berada pada 34,5 MPa.s sedangkan viskositas SAE 15W-40 pada suhu 60°C menunjukkan 38,071 MPa.s. Hal ini menunjukkan bahwa oli jenis mineral *Evalube Runner* sudah hampir bersaing pada standarisasi yang dikeluarkan dari pihak SAE untuk kualitas dari viskositas oli. SAE itu sendiri merupakan asosiasi yang mengatur standarisasi tentang pelumasan. Begitu pula pada grafik SAE 10W-40 hampir sama dengan oli jenis semi dan *full synthetic* untuk nilai viskositasnya.

#### 4.3.1 Pengaruh Temperatur terhadap Viskositas

Pengaruh beberapa jenis minyak pelumas mesin yaitu oli *Evalube Runner*, oli *Yamalube Gold* dan oli *Federal Racing* terhadap viskositas disebabkan kenaikan temperatur. Hasil pengujian viskositas dapat dilihat pada Gambar 4.5



**Gambar 4.5** Grafik perubahan viskositas terhadap kenaikan temperatur

#### 4.3.2. Analisa Pengaruh Temperatur terhadap Perubahan Viskositas

Gambar 4.5 menunjukkan nilai viskositas pada kondisi temperatur kamar oli *Evalube Runner* lebih tinggi dari pada oli *Yamalube Gold*, dan oli *Federal Racing*. Nilai viskositas untuk oli *Evalube Runner* adalah 155,4 MPa.s, oli *Yamalube Gold* dengan nilai viskositas 155 MPa.s, dan oli *Federal Racing* dengan nilai viskositas 140,2 MPa.s. Pada temperatur tinggi ketiga jenis pelumas juga memiliki viskositas yang berbeda, pada kondisi suhu 65°C nilai viskositas oli *Evalube Runner* berkisar 34,5 MPa.s, oli *Yamalube Gold* berkisar 33 MPa.s dan oli *Federal Racing* berkisar 34,5 MPa.s. Pada dasarnya menyatakan bahwa oli yang baik adalah oli yang tidak terpengaruh oleh temperatur. Pada grafik diatas menunjukkan bahwa oli jenis mineral, semi *synthetic* dan *full synthetic* sama-sama mengalami penurunan seiring dengan kenaikan temperatur. Pada temperatur 65°C viskositas ketiga jenis oli tersebut mulai mendekati titik kestabilan. Namun, viskositas oli jenis *full synthetic Federal Racing* tetap lebih tinggi dibandingkan oli jenis semi *synthetic Yamalube Gold* dan oli jenis mineral *Evalube Runner* walaupun selisihnya tidak terlalu jauh. Jadi pada grafik diatas membuktikan bahwa oli jenis *full synthetic Federal Racing* lebih baik daripada oli jenis semi dan mineral karena memiliki nilai viskositas tinggi dan pada temperatur tinggi walaupun dalam tabel 4.1. nilai viskositasnya sama dengan oli jenis mineral tapi pada oli mineral hanya mampu sampai temperatur 63,1°C sedangkan oli *full synthetic Federal Racing* mampu mengunggulinya dengan temperatuur 63,2°C dengan selisih temperatur 0,1°C dari oli jenis mineral. Pada oli *full synthetic* juga terdapat zat berupa *ISO Polymerized Synthetic Base Oil* yang dimana oli ini mampu menjaga kekentalannya sehingga menjadikan mesin kendaraan lebih responsif dan akselerasinya menjadi lebih maksimal. Selain itu oli *Federal* ini juga mengandung bahan *Double ACT Cleaner* yang mampu untuk membersihkan kotoran yang terdapat pada permukaan komponen mesin.

**Tabel 4.1.** Perubahan nilai viskositas

Sampel Oli	Temperatur Terendah (°C)	Temperatur Tertinggi (°C)	Viskositas Terendah (Mpa.s)	Viskositas Tertinggi (Mpa.s)	Kecepatan perubahan Viskositas (MPa.s/°C)
Evalube Runner	28,8	63,1	34,5	155,4	2,71
Yamalube Gold	29,1	61,9	33	155	3,19
Federal Racing	29	63,2	34,5	140,2	2,66

Contoh perhitungan prosentase penurunan nilai viskositas:

$$\begin{aligned}
 \text{Prosentase (\%)} &= \frac{(\mu \text{ max} - \mu \text{ min}) \text{ MPa.s}}{(t \text{ max} - t \text{ min}) ^\circ\text{C}} \\
 &= \frac{(155,4 \text{ MPa.s} - 34,5) \text{ MPa.s}}{(63,1 - 28,8) ^\circ\text{C}} \\
 &= 2,71 \text{ MPa.s/}^\circ\text{C}
 \end{aligned}$$

Viskositas oli turun apabila oli dipanaskan pada temperatur tinggi. Oli *Evalube Runner* pada suhu 27°C dengan viskositas 155,4 MPa.s ke suhu 65°C dengan viskositas menjadi 34,5 MPa.s terjadi penurunan sebesar 77,80%. Oli *Yamalube Gold* dari viskositas 155 MPa.s menjadi 33 MPa.s terjadi penurunan sebesar 78,71%. Dan oli *Federal Racing* dari viskositas 140,2 MPa.s menjadi 34,5 MPa.s terjadi penurunan sebesar 75,39%. Dari tabel 4.1. diatas prosentase penurunan nilai viskositas terlihat bahwa oli *Federal Racing* paling baik karena prosentase penurunan viskositasnya paling rendah.

Apabila di aplikasikan pada kendaraan yang beroperasi dengan suhu tinggi maka viskositas oli akan menurun. Daya pelumasan oli akan menurun terhadap mesin, dan memperpendek masa pakai oli karena terjadi proses oksidasi yang sangat cepat.

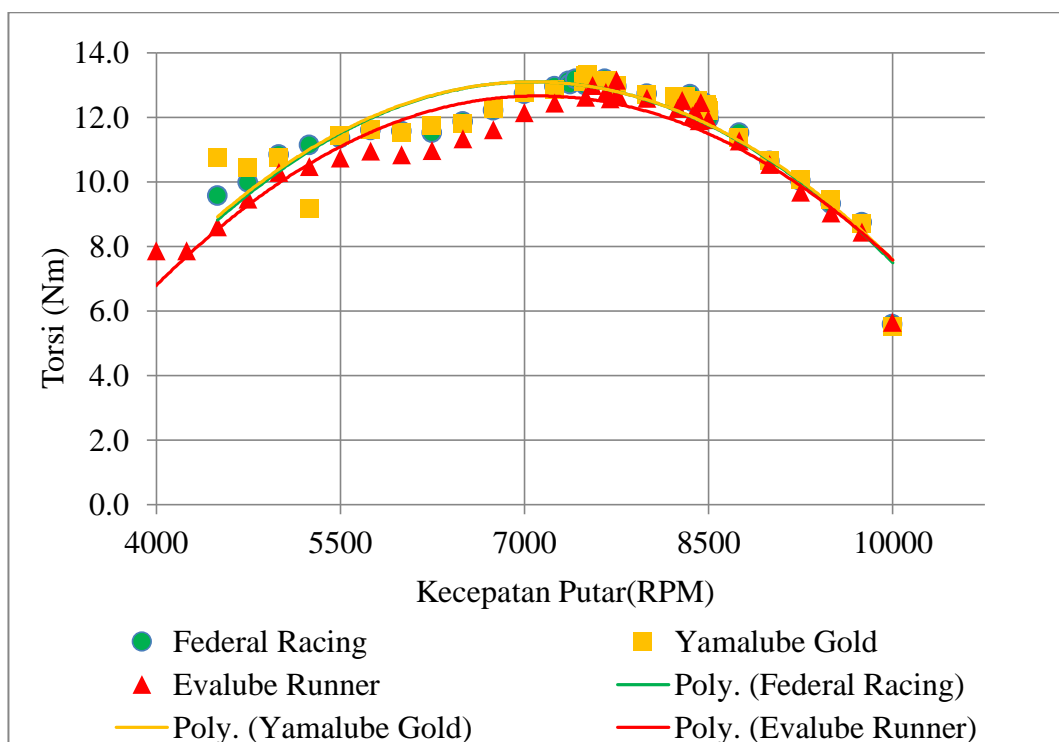


#### 4.4. Hasil Pengujian *Dyno test*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja mesin Yamaha Vixion 150 cc dengan menggunakan beberapa jenis minyak pelumas diantaranya yaitu, oli *Evalube Runner*, oli *Yamalube Gold* dan oli *Federal Racing* dan dengan menggunakan bahan bakar jenis *pertamax* RON 92. Untuk kecepatan putar terendah 4000 rpm sampai 10000 rpm pada kondisi motor standar pabrik.

##### 4.4.1. Pengaruh Beberapa Jenis Minyak Pelumas terhadap Torsi

Pengujian *dyno test* menggunakan beberapa jenis minyak pelumas baru, yaitu oli *Evalube Runner*, oli *Yamalube Gold* dan oli *Federal Racing*. Hasil pengujian *dyno test* berupa torsi dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut ini.



**Gambar 4.6** Grafik pengaruh beberapa jenis minyak pelumas terhadap torsi

Gambar 4.6 menunjukkan grafik pengaruh beberapa jenis minyak pelumas mesin yaitu oli *Evalube Runner*, oli *Yamalube Gold* dan oli *Federal Racing* terhadap perubahan torsi dan kecepatan putar mesin. Dimana semua jenis oli yang diuji mengalami penurunan seiring bertambahnya kecepatan putar mesin.

Penurunan secara signifikan terjadi pada saat putaran mesin berkisar 7250 rpm – 10000 rpm. Sampel oli *Evalube Runner* memiliki torsi maksimum 13,16 Nm pada putaran 7751 rpm, oli *Federal Racing* memiliki torsi maksimum 13,12 Nm pada putaran 7362 rpm dan oli *Yamalube Gold* memiliki torsi maksimum 13,31 Nm pada putaran 7516 rpm. Hal ini menunjukkan bahwa torsi yang dihasilkan oli semi *synthetic* lebih tinggi dari pada oli mineral. Berikut ini adalah tabel pengaruh beberapa jenis pelumas terhadap torsi maksimum dan kecepatan perubahan torsi.

**Tabel 4.2.** Kecepatan kenaikan torsi

Sampel Oli	rpm ke-	Torsi maksimum (N.m)	Kecepatan naiknya torsi (N.m/rpm)
<i>Evalube Runner</i>	7751	13,16	$3,33 \times 10^{-4}$
<i>Yamalube Gold</i>	7516	13,31	$3,34 \times 10^{-4}$
<i>Federal Racing</i>	7362	13,12	$4,08 \times 10^{-4}$

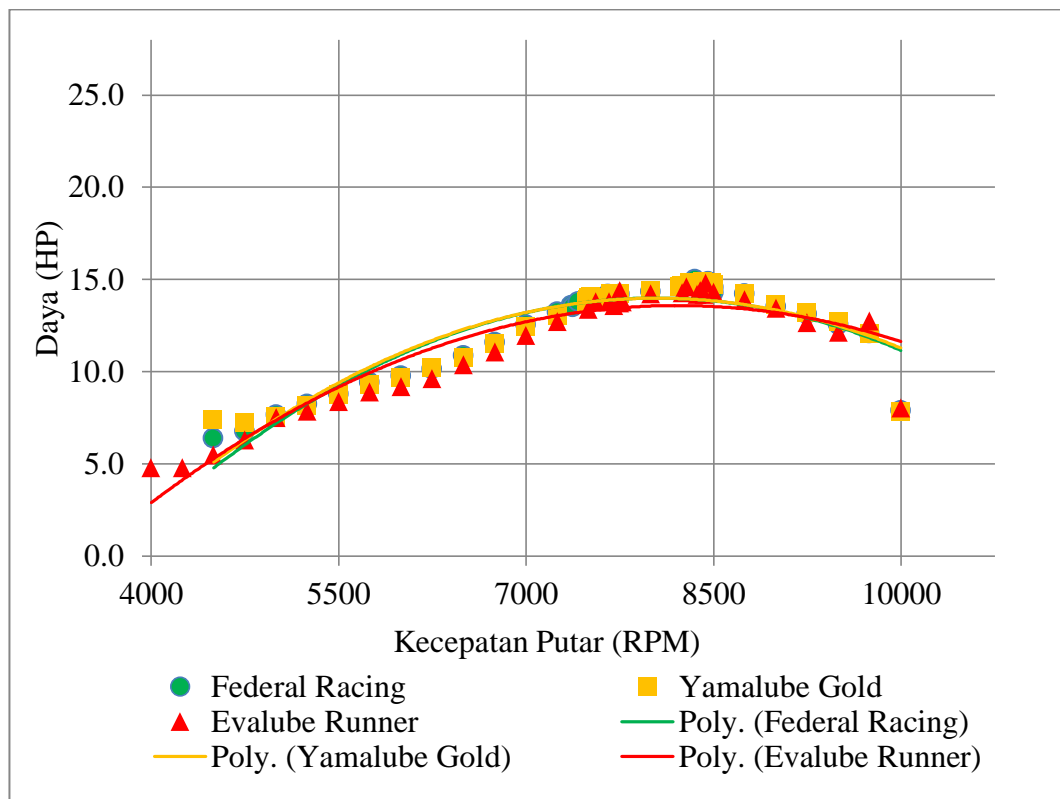
Contoh perhitungan kecepatan kenaikan torsi

$$\begin{aligned}
 \text{Kecepatan } \mu &= \frac{(T \text{ max} - T \text{ min}) \text{ N.m}}{(\text{Kecepatan putar max} - \text{Kecepatan putar min}) \text{ rpm}} \\
 &= \frac{(13,16 - 11,91) \text{ N.m}}{(7751 - 4000) \text{ rpm}} \\
 &= 3,33 \times 10^{-4} \text{ N.m/rpm}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.2 menunjukkan kecepatan perubahan torsi yaitu kecepatan perubahan torsi paling tinggi yaitu  $4,08 \times 10^{-4}$  N.m/rpm. Kemudian oli *Yamalube Gold*  $3,34 \times 10^{-4}$  N.m/rpm dan oli *Evalube Runner* paling rendah kecepatan perubahannya yaitu  $3,33 \times 10^{-4}$  N.m/rpm. Pengaruh oli *Yamalube Gold* menghasilkan torsi maksimum paling tinggi daripada oli *Evalube Runner* dan *Federal Racing*. Namun selisihnya tidak terlalu signifikan yaitu 0,19 N.m. Hal ini kemungkinan disebabkan pemanasan mesin yang kurang lama sebelum diuji.

#### 4.4.2. Pengaruh Beberapa Jenis Minyak Pelumas terhadap Daya

Pengujian Dyno test dari beberapa jenis minyak pelumas baru yaitu oli *Evalube Runner*, oli *Yamalube Gold* dan oli *Federal Racing*. Hasil pengujian *dyno test* berupa daya dapat dilihat pada gambar 4.7 berikut ini.



**Gambar 4.7.** Grafik pengaruh beberapa jenis minyak pelumas terhadap daya

Gambar 4.7 menunjukkan grafik pengaruh beberapa jenis minyak pelumas mesin yaitu oli *Evalube Runner*, oli *Yamalube Gold* dan oli *Federal Racing* terhadap daya dan kecepatan putar mesin. Kecepatan putar mesin rpm meningkat seiring dengan kenaikan daya. Pada grafik terlihat bahwa oli diaplikasikan kinerjanya dengan putaran awal 4000 rpm sampai 10000 rpm.

Grafik pada gambar 4.7. memperlihatkan bahwa daya tertinggi adalah oli *Federal Racing* yaitu sebesar 15 HP pada putaran mesin 8352 rpm, kemudian dibawahnya ada oli *Yamalube Gold* dengan daya sebesar 14,9 HP pada putaran mesin 8412 rpm, dan daya oli *Evalube Runner* dengan daya sebesar 14,8 HP pada putaran 8439 rpm.

Daya yang dihasilkan pada putaran rpm maksimum untuk oli *synthetic* lebih tinggi dengan selisih 0,1 HP dibandingkan oli mineral. Hal tersebut terjadi karena kemampuan oli *synthetic* untuk mengalir diantara celah part mesin lebih baik daripada oli mineral sehingga rugi-rugi daya alir oli mineral lebih besar dari oli *synthetic*. Dilihat dari kemampuan mesin menghasilkan daya maksimal menunjukkan bahwa oli *synthetic* lebih baik dari oli mineral.

#### 4.5. Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Pengujian konsumsi bahan bakar dengan metode uji jalan, dan bahan bakar yang digunakan adalah *pertamax* untuk menguji oli *Evalube Runner*, oli *Yamalube Gold* dan oli *Federal Racing*. Sepeda motor yang digunakan yaitu Yamaha Vixion 150 cc yang masih dalam keadaan standar dari pabrikan tanpa ada perubahan komponen-komponen yang ada pada sepeda motor tersebut. Pengujian konsumsi bahan bakar dengan metode uji jalan dengan menempuh jarak sejauh 5,3 km dan menggunakan kecepatan berkisar antara 40-45 km/jam pada posisi gigi transmisi IV. Dari pengujian tersebut didapatkan data sebagaimana terdapat pada tabel 4.3. berikut ini.

**Tabel 4.3.** Data Konsumsi Bahan Bakar

Sampel Oli	Jarak tempuh (km)	Waktu (Menit)	Kecepatan (km/jam)	Volume BBM (Liter)
Yamalube Gold	4	8:35	40-45	0,083
	4	8:32	40-45	0,085
Evalube Runner	4	8:32	40-45	0,093
	4	8:36	40-45	0,095
Federal Racing	4	8:34	40-45	0,075
	4	8:32	40-45	0,077

Adapun contoh perhitungan pengolahan data diatas adalah sebagai berikut.

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

s = Jarak Tempuh (km)

v = Volume bahan bakar yang digunakan (liter)

Jika :

$$s = 4 \text{ km} \quad (\text{Dapat dilihat pada tabel 4.3.})$$

$$v = 0,083 \text{ liter}$$

maka :

$$K_{bb} = \frac{4 \text{ km}}{0,083 \text{ liter}}$$

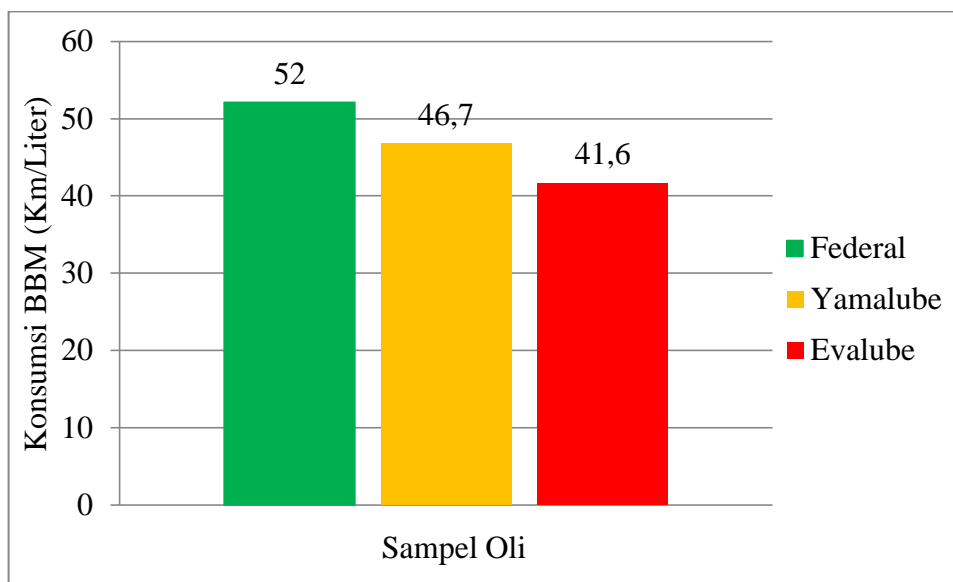
$$= 48,192 \text{ km/liter}$$

Perbandingan bahan bakar jenis pertamax dengan menggunakan variasi sampel oli *Evalube Runner*, oli *Federal Racing* dan oli *Yamalube Gold* yang diuji konsumsi bahan bakar terukur dari hasil pengujian dengan pemakaian langsung kendaraan uji. Contoh dari hasil perhitungan diatas digunakan untuk mengetahui pengaruh sampel oli terhadap konsumsi bahan bakar dengan menggunakan bahan bakar *pertamax* dan disajikan dalam bentuk tabel yaitu pada tabel 4.4.

**Tabel 4.4.** Hasil konsumsi bahan bakar

Sampel Oli	Jarak tempuh (km)	Volume BBM (Liter)	Konsumsi BBM (km/liter)	Rata-rata
Yamalube Gold	4	0,083	48,192	46,7
	4	0,085	47,058	
Evalube Runner	4	0,093	43,010	41,6
	4	0,095	42,105	
Federal Racing	4	0,75	53,333	52
	4	0,77	51,948	

Grafik pengaruh beberapa jenis minyak pelumas terhadap konsumsi bahan bakar jenis *pertamax* dapat dilihat hasil grafiknya pada gambar 4.8 berikut ini.



**Gambar 4.8.** Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar metode uji jalan

Pada gambar 4.8. menunjukkan bahwa pengaruh beberapa jenis minyak pelumas terhadap konsumsi bahan bakar. Dan bahan bakar yang digunakan jenis *pertamax*. Hasil pengujian menggunakan oli *Federal Racing* didapatkan rata-rata konsumsi bahan bakar 52 km/liter, hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan oli *Federal Racing* lebih hemat konsumsi bahan bakar dari pada kedua jenis oli lain. Untuk oli *Yamalube Gold* didapatkan rata-rata konsumsi bahan bakar 46,7 km/liter. Sedangkan untuk oli *Evalube Runner* didapatkan rata-rata konsumsi bahan bakar 41,6 km/liter dan pada grafik menunjukkan nilai terendah, hal tersebut menunjukkan bahwa oli *Evalube Runner* lebih boros konsumsi bahan bakar. Hal ini disebabkan oleh kenaikan temperatur mesin yang sangat tinggi, sehingga konsumsi bahan bakar yang digunakan bisa semakin boros.

**Tabel 4.5** Data hasil efisiensi konsumsi bahan bakar

Sampel oli	Konsumsi Bahan Bakar (km/liter)	Efisiensi (%)
Federal Racing	52	11,3
Evalube Runner	41,6	10,9

Contoh perhitungan konsumsi bahan bakar dalam (%)

$$\begin{aligned}
 \text{a. Oli } & \textit{Federal Racing} \text{ dengan oli } \textit{Yamalube Gold} \\
 &= \frac{(\text{KBB oli } \textit{Federal Racing} - \text{KBB oli } \textit{Yamalube Gold})}{\text{KBB oli } \textit{Yamalube Gold}} \times 100\% \\
 &= \frac{(52-46,7)}{46,7} \times 100\% \\
 &= 11,3 \%
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan dengan nilai efisiensi bahan bakar untuk beberapa jenis pelumas diatas didapatkan dengan cara membandingkan efisiensi dari konsumsi bahan bakar oli *Federal* dengan oli *Yamalube* kemudian membandingkan nilai konsumsi bahan bakar oli *Evalube* dengan oli *Yamalube*. Karena untuk oli *Yamalube* yang digunakan itu sebagai acuan untuk jenis oli yang direkomendasikan oleh PT. Yamaha Motor Indonesia. Dan untuk hasilnya didapatkan bahwa efisiensi nilai konsumsi bahan bakar untuk perbandingan oli *Federal Racing* dengan oli *Yamalube Gold* adalah sebesar 11,3%, sedangkan efisiensi nilai konsumsi bahan bakar untuk perbandingan oli *Evalube Runner* dengan oli *Yamalube Gold* adalah sebesar 10,9%. Sedangkan apabila dibandingkan untuk oli *Federal* dengan *Evalube* maka didapatkan nilai efisiensi konsumsi bahan bakar sebesar 25%. Kenapa sangat besar untuk efisiensi antara oli jenis *Full Synthetic* dengan oli jenis mineral *Evalube Runner* yaitu karena perbedaan kekentalan oli tersebut berpengaruh terhadap nilai konsumsi bahan bakar. Hasil ini hampir sama dengan penelitian Arisandi (2012) yaitu dimana konsumsi bahan bakar pada penggunaan pelumas sintetis cenderung lebih hemat dibandingkan pelumas semi sintetis dan mineral, sedangkan konsumsi bahan bakar pelumas semi sintetis lebih hemat dibandingkan oli mineral.

#### 4.6. Hasil Pengujian Pengaruh Temperatur Mesin

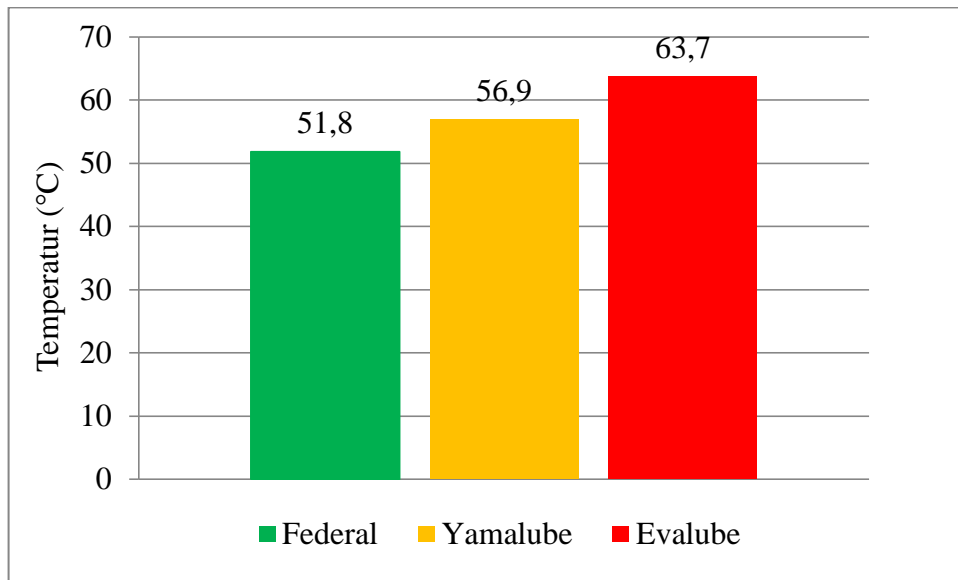
Pengujian pengaruh temperatur mesin dilakukan setelah melakukan uji jalan pada pengujian konsumsi bahan bakar dengan mengukur suhu oli yang terdapat pada bak oli mesin. Pengukuran menggunakan oli *Evalube Runner*, oli *Yamalube Gold* dan oli *Federal Racing* pada saat setelah selesai melakukan uji jalan untuk setiap sampel jenis oli. Tabel pengaruh beberapa jenis pelumas terhadap temperatur dapat dilihat pada tabel 4.6. dibawah ini.

**Tabel 4.6** Data pengaruh jenis pelumas terhadap temperatur

Sampel Oli	Jarak tempuh (km)	Konsumsi BBM (km/liter)	Rata-rata konsumsi BBM	Temperatur (°C)	Rata-rata temperatur
Oli <i>Yamalube Gold</i> 10W-40	4	48,192	46,7	45,2	56,9
	4	47,058		47,9	
	4	45,977		56,3	
	4	46,511		65,2	
	4	45,977		70,1	
Oli <i>Evalube Runner</i> 20W-40	4	43,010	41,6	51,2	63,7
	4	42,105		56,3	
	4	43,010		63,6	
	4	41,237		72,2	
	4	38,834		75,3	
Oli <i>Federal Racing</i> 10W-40	4	53,333	52	40,1	51,8
	4	51,948		43,7	
	4	50,632		52,4	
	4	52,631		57,8	
	4	51,948		65,2	

Grafik pengaruh penggunaan beberapa jenis minyak pelumas terhadap temperatur mesin dapat dilihat pada gambar 4.9 dibawah ini.





**Gambar 4.9** Grafik perbandingan temperatur mesin

Pada gambar 4.9 menunjukkan grafik pengaruh beberapa jenis minyak pelumas terhadap temperatur mesin. Hasil pengujian menunjukkan bahwa temperatur pada saat kendaraan menggunakan oli *Federal Racing* rata-rata dengan suhu 51,8°C, oli *Evalube Runner* dengan suhu rata-rata 63,7°C dan oli *Yamalube Gold* dengan suhu 56,9°C. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pada saat kendaraan menggunakan oli *Evalube Runner* temperatur mesin menjadi sangat panas karena jenis oli *Evalube Runner* adalah jenis mineral, dibandingkan dengan oli *Federal Racing* dengan temperatur lebih rendah pada saat temperatur kerja mesin karena oli *Federal Racing* merupakan oli jenis *full synthetic* yang secara otomatis lebih mampu menghantarkan panas daripada oli jenis mineral.

#### 4.7. Data Hasil Perbandingan

**Tabel 4.7** Data Perbandingan Keseluruhan Pengujian

Sampel Oli	Rata-rata konduktivitas (W/m.K)	Rata-rata viskositas (MPa.s)	Torsi maksimum (N.m)	Daya maksimum (HP)	Konsumsi bbm (km/liter)	Temperatur mesin (°C)
<i>Evalube</i>	0,119	88,06	13,16	14,8	41,6	63,7
<i>Yamalube</i>	0,122	82,2	13,31	14,9	46,7	56,9
<i>Federal</i>	0,135	81,5	13,12	15	52	51,8