



Studi Eksperimental Pengaruh Jarak Tempuh Dan Temperatur Udara Sekitar Terhadap Penurunan Nilai Viskositas Oli Mesin Pada Engine 125 CC

Amnur Akhyan¹, Roy Sahata²

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknologi Industri, Politeknik Caltex Riau

¹akhyan@pcr.ac.id ²roy.sahata@alumni.pcr.ac.id

Abstract

There are various types of motorbike oil, riders can choose oil according to their needs. This experiment aims to find out which oil is suitable for use by a 125 cc engine at different air temperatures according to the driver's needs. This experiment will analyze the reduction in oil viscosity values with brands of oil A, oil B and oil C. The mileage used is 20 km, 40 km and 60 km with air temperatures of 33-36°C and 28-30°C. The viscosity value was measured using a Brookfield viscometer. Based on the results of the tested data, the percentage reduction in viscosity value at an air temperature of 33-36°C with a distance of 60 km is Oil A 26%, Oil B 62%, and Oil C 19%, therefore Oil C is better used in areas with a temperature of 33-36°C because it does not experience a significant decrease in viscosity. The percentage reduction in viscosity value at an air temperature of 28-30°C with a distance of 60 km is oil A 11%, oil B 62%, and oil C 62%, so oil A is better used in areas with a temperature of 28-30°C.

Keywords: oil viscosity, distance, air temperature, 125cc engine

Abstrak

Oli sepeda motor mempunyai jenis yang bermacam, pengendara dapat memilih oli sesuai dengan kebutuhan. Eksperimental ini bertujuan untuk mengetahui oli yang cocok digunakan oleh mesin 125 cc di temperatur udara yang berbeda sesuai dengan kebutuhan pengendara. Percobaan ini akan menganalisis penurunan nilai viskositas oli dengan merk oli A, oli B, dan oli C. Jarak tempuh yang digunakan yaitu 20 km, 40 km dan 60 km dengan temperatur udara 33-36°C dan 28- 30°C. Nilai viskositas diukur menggunakan alat ukur viscometer brookfield. Berdasarkan hasil data yang diuji, persentase penurunan nilai viskositas pada temperatur udara 33-36°C dengan jarak tempuh 60 km adalah Oli A 26%, Oli B 62%, dan Oli C 19%, oleh karena itu oli C lebih baik digunakan pada daerah dengan temperatur 33-36°C karena tidak mengalami penurunan viskositas yang signifikan. Persentase penurunan nilai viskositas pada temperature udara 28-30°C dengan jarak tempuh 60 km adalah oli A 11%, oli B 62%, dan oli C 62%, sehingga oli A lebih baik digunakan pada daerah dengan temperatur 28-30°C.

Kata kunci: viskositas oli, jarak tempuh, temperatur udara, mesin 125 cc

1. Pendahuluan

Karena pentingnya kendaraan bermotor untuk mobilitas manusia, kebutuhan akan kendaraan bermotor terus meningkat [1]. Saat ini, banyak kendaraan roda dua sering mengalami kerusakan, terutama bagian mesin seperti piston yang rusak karena pelumasan yang tidak sesuai [2]. Pada dasarnya pemakaian pelumas masih layak atau tidaknya digunakan pada kendaraan roda dua masih mengacu pada seberapa jauh kendaraan bergerak [3]. Oli mesin banyak ragam dan macamnya, bergantung

jenis penggunaan mesin itu sendiri yang membutuhkan oli yang tepat untuk menambah atau mengawetkan usia pakai mesin. Kondisi kendaraan bermotor sangat ditentukan oleh pemeliharaannya, dengan perawatan yang baik, kendaraan akan dalam kondisi prima [4]. Pergantian oli yang tidak berkala dapat menyebabkan kerusakan pada kinerja mesin, pergantian oli dapat dilakukan dengan memperhatikan jarak tempuh pada *speedometer* [5]. Pemilihan jenis minyak pelumas harus disesuaikan dengan kegunaan dan spesifikasi minyak pelumas yang tersedia, selain itu juga harus memperhatikan keadaan cuaca, karena

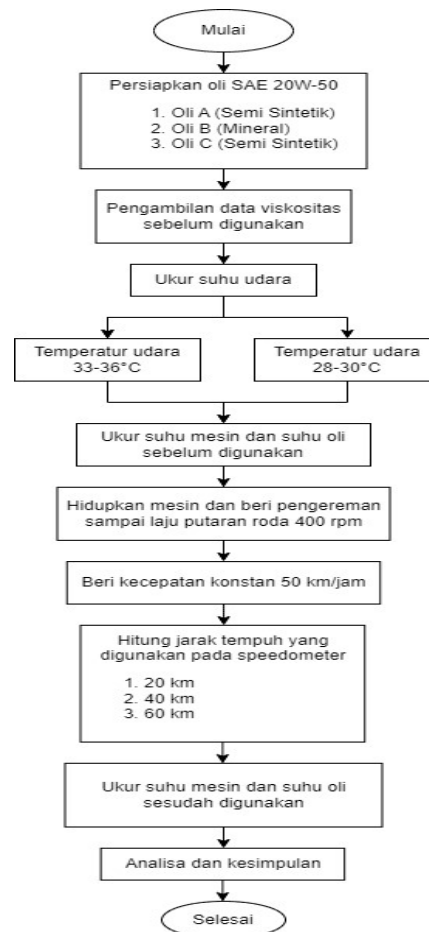
karakteristik viskositas sangat bergantung pada temperatur lingkungan [6]. Dampak salah memilih oli mesin dapat mengalami penurunan performa mesin sepeda motor, karena oli merupakan jantung bagi setiap mesin yang terus memutar atau bekerja [7]. Dalam penelitian yang dilakukan Firda Herlina ini menganalisis pengaruh oli merk berbeda terhadap temperatur mesin dengan jarak 60 km dan beban pengendara 70 kg, sepeda motor yang digunakan bervariasi yaitu Honda Scoopy tahun 2013, 2015, dan 2017. Alat yang digunakan untuk pengambilan data temperatur mesin adalah honda *injection diagnostic system*. Studi menunjukkan bahwa motor honda scoopy 2013 lebih baik menggunakan oli Top 1 karena memiliki temperatur mesin 64,6 °C lebih rendah. Motor honda scoopy 2015 lebih baik menggunakan oli Ahm Mpx 2 karena memiliki temperatur mesin 73,6 °C. Motor honda scoopy 2017 lebih baik menggunakan oli Top 1 karena memiliki temperatur mesin 66,7 °C [8]. Studi yang dilakukan oleh Wayan Diatniti menggunakan sepeda motor Vixion tahun 2008 dan 2013. Metode yang digunakan untuk menentukan nilai viskositas adalah metode stormer. Metode ini mengamati waktu alir fluida dan kemudian menghitung nilainya menggunakan rumus Hukum Poiseuille. Hasil yang didapat viskositas berbanding terbalik dengan jarak tempuh motor. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa semakin lama pelumas digunakan, semakin rendah kualitasnya atau menjadi lebih encer [9]. Penelitian yang dilakukan oleh Erwin, Pada saat jarak 0 km nilai viskositas oli A, B, dan C rata-rata 7,78 *Ns/m²*, setelah menempuh pada jarak 90 km kekentalan oli pada A, B, dan C menurun hingga rata-rata 2,22 *Ns/m²*. Bertambahnya beban sepeda motor menunjukkan penurunan viskositas pelumas [10]. Maka dari itu pada penelitian kali ini menggunakan berbagai macam merk oli yaitu oli A, oli B dan oli C yang memiliki tujuan untuk mendapatkan oli yang sesuai dengan sepeda motor yang digunakan. Kualitas oli yang bagus dapat membuat mesin bekerja lebih optimal. Pada studi eksperimental ini akan menganalisa penurunan nilai viskositas oli yang dipengaruhi oleh 3 jarak tempuh yang bervariasi mulai dari 20 km, 40 km, dan 60 km. Penelitian ini juga dipengaruhi oleh temperatur udara yaitu 33-36°C dan 28-30°C. Penelitian ini menggunakan beban yang sama, beban didapatkan dari pengereman. Kecepatan berkendara konstan 50 km/jam. Pada penelitian ini, untuk mendapatkan nilai penurunan viskositas oli dilakukan pengambilan data viskositas dengan menggunakan alat ukur Viscometer.

2. Metode Penelitian

Studi ini dilakukan dengan merancang dan membuat seperangkat alat uji eksperimental yang berfungsi sama dengan kondisi sebenarnya. Selanjutnya dilakukan serangkaian percobaan dan pengambilan data di laboratorium motor bakar Politeknik Caltex Riau.

2.1. Rancangan Skema Pengambilan Data

Rancangan skema pengambilan data diperlukan alur proses, dimulai dari mempersiapkan oli dengan 3 merek yang berbeda dan ambil nilai viskositas masing-masing oli sebelum digunakan menggunakan alat ukur viscometer brookfield. Ukur suhu udara sebelum melakukan pengambilan data, ukur juga suhu permukaan mesin menggunakan termometer laser dan suhu oli menggunakan termometer *display*. Hidupkan kipas angin untuk memberi angin pada kecepatan relatif sepeda motor. Hidupkan *engine* dengan kecepatan 50 km/jam pada *speedometer* dan beban pengendara dikonversikan menggunakan pengereman sampai laju putaran roda 400 rpm. Selanjutnya ambil data oli dengan jarak tempuh 20, 40, dan 60 km dan ukur kembali suhu engine dan oli setelah digunakan. Kemudian lakukan analisa data untuk mendapatkan kesimpulan. Pada Gambar 1 dapat dilihat skema pengambilan data dalam diagram alir berikut :

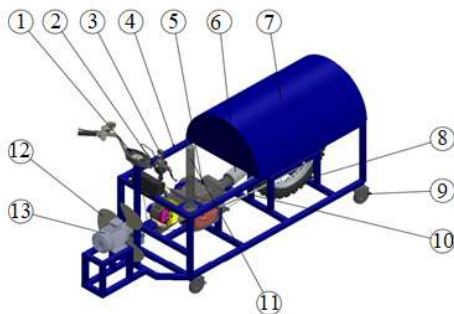


Gambar 1 Rancangan skema pengambilan data

2.2. Perancangan Komponen Alat Eksperimental

Pada eksperimental ini digunakan *engine* 125 cc merek sepeda motor honda supra x 125 cc tahun 2006. Dimulai dari membuat kerangka dengan

menggunakan besi hollow dan di las menggunakan las SMAW. Engine 125 cc, stang motor, knalpot, dan roda belakang dilepaskan dari sepeda motor dan di pasang ke kerangka yang telah dibuat. Untuk tanki bahan bakar diganti menggunakan gelas ukur. Cara kerja alat uji eksperimental ini dilakukan dengan menghidupkan engine 125 cc dan diberi kecepatan konstan 50 km/jam, udara yang dihembuskan ke sirip silinder blok berasal dari kipas angin yang dibuat menggunakan motor pompa air dengan putaran 2.900 rpm dan menggunakan blade kipas angin. Kipas angin diposisikan menghadap silinder blok dengan kecepatan relatif angin yang diukur menggunakan anemometer.



Gambar 2 Design alat eksperimental

Berdasarkan Gambar 2 berikut ini merupakan nama bagian dari komponen-komponen perancangan yang akan dibuat :

1. Speedo meter
2. Handle gas
3. Handle rem
4. Kerangka
5. Engine 125 cc
6. Knalpot
7. Cover
8. Roda sepeda motor
9. Roda kerangka
10. Rantai
11. Gelas ukur
12. Blade kipas
13. Motor pompa air

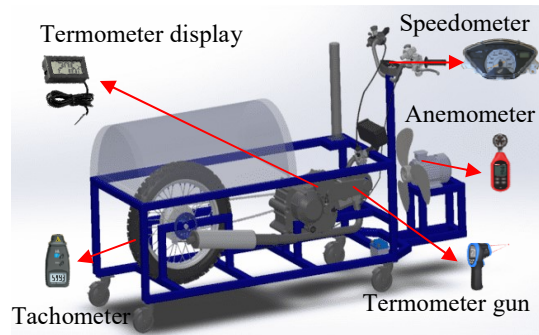
2.3. Alat uji Eksperimental

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan alat uji seperti pada Gambar 3 dan Gambar 4, untuk mendapatkan kecepatan relatif angin sebesar 50 km/jam digunakan alat ukur anemometer yang dihadapkan keputaran kipas angin. Kemudian untuk menentukan kecepatan engine 50 km/jam dan jarak tempuh 20 km, 40 km, dan 60 km dapat dilihat dari speedometer yang terpasang pada alat. Laju putaran roda diukur menggunakan tachometer. Selanjutnya untuk mendapatkan nilai temperatur engine digunakan alat ukur termometer laser dan

temperatur oli digunakan alat ukur termometer display. Untuk mendapatkan perhitungan laju putaran roda dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$n = \frac{60 \cdot V}{2 \cdot \pi \cdot r} \quad (1)$$

dengan n adalah laju putaran roda (rpm), v adalah kecepatan sepeda motor (m/s), r adalah jari – jari roda sepeda motor (m).



Gambar 3 Design 3D alat uji eksperimental



Gambar 4 Alat uji eksperimental

3. Hasil dan Pembahasan

Sebelum dapat melakukan pengambilan data, diperlukan data pendukung seperti berikut ini :

3.1. Laju Putaran Roda

Untuk mengetahui laju putaran roda saat kondisi normal dengan kecepatan 50 km/jam dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$V = 50 \text{ km/jam dan } r = 28,5 \text{ cm}$$

Dari persamaan 1 didapat:

$$n = \frac{60 \cdot v}{2 \cdot \pi \cdot r} \quad (1)$$

$$n = \frac{60 \cdot 13,88}{2 \cdot 3,14 \cdot 0,285}$$

$$n = \frac{832,8}{1,7898}$$

$n = 465,3 \text{ rpm}$

Kemudian dilakukan pengukuran menggunakan tachometer didapat hasil putaran roda belakang 477,2 rpm seperti pada Gambar 5.



Gambar 5 Laju putaran roda tanpa beban pengereman

Setelah diberi beban pengereman, putaran roda diukur menggunakan tachometer didapat sebesar 405,1 rpm seperti pada Gambar 6.



Gambar 6 Laju putaran roda dengan beban pengereman

3.2. Kecepatan Relatif Sepeda Motor

Dilakukan pengujian menggunakan alat ukur anemometer untuk mendapatkan kecepatan relatif menggunakan sepeda motor yang melaju dengan kecepatan 50 km/jam. Kemudian dibuat kipas angin dengan menggunakan motor pompa air dengan putaran 2.900 rpm dan dipasang blade kipas angin. Kemudian kecepatan angin diukur menggunakan anemometer didapat sebesar 13,50 m/s atau 48,6 km/jam seperti pada Gambar 7.



Gambar 7 Kecepatan relatif sepeda motor

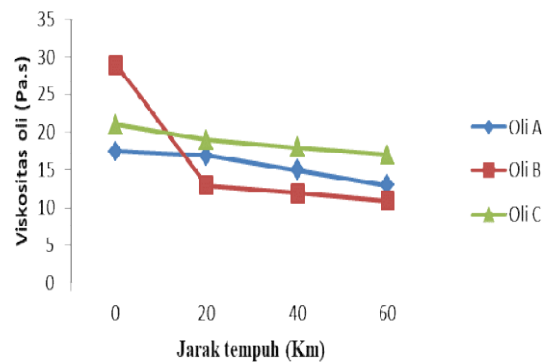
Setelah data pendukung yang diperlukan telah didapat, maka bisa melakukan pengambilan data sebagai berikut :

3.3. Viskositas Oli Pada Temperatur Udara 33-36°C

Hasil pengambilan data viskositas 3 merek oli yang berbeda pada pada temperatur udara 33-36°C dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Viskositas oli pada temperature udara 33-36°C

Oli	Jarak tempuh (km)	μ Awal (Pa.s)	μ Akhir (Pa.s)	% Penurunan
A		$17,5 \cdot 10^3$	$16,9 \cdot 10^3$	3
B	20	$29 \cdot 10^3$	$13 \cdot 10^3$	55
C		$21 \cdot 10^3$	$19 \cdot 10^3$	10
A		$17,5 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	14
B	40	$29 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^3$	59
C		$21 \cdot 10^3$	$18 \cdot 10^3$	14
A		$17,5 \cdot 10^3$	$13 \cdot 10^3$	26
B	60	$29 \cdot 10^3$	$11 \cdot 10^3$	62
C		$21 \cdot 10^3$	$17 \cdot 10^3$	19



Gambar 8 Grafik perbandingan viskositas oli temperatur udara 33–36°C

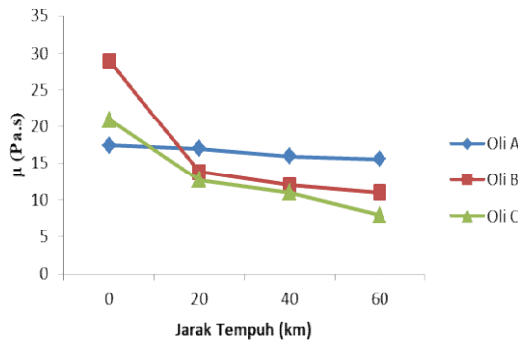
Berdasarkan Gambar 8, dari penelitian [7] mengatakan bahwa semakin jauh jarak kendaraan yang menempuh perjalanan maka nilai viskositasnya semakin menurun hal ini disebabkan adanya putaran mesin yang semakin tinggi maka gaya gesek yang terjadi antara komponen engine dengan fluida berupa pelumas juga semakin besar dan panas yang ditimbulkan mesin juga semakin tinggi sehingga kekentalan dari pada fluida semakin kecil. Dari Gambar 6 dapat dilihat pada saat 0 km oli B memiliki nilai viskositas yang tinggi, oli B berbahan dasar mineral. Nilai viskositas oli B adalah $29 \cdot 10^3$ Pa.s. Sedangkan oli terendah saat jarak 0 km adalah oli C nilai $17,5 \cdot 10^3$ Pa.s. Oli C ini berbahan dasar semi sintetis yaitu campuran dari mineral dan sintetis. Oli B menunjukkan penurunan yang signifikan saat jarak tempuh bertambah. Persentase penurunan oli B saat jarak tempuh 20 km sebesar 55%. Menurut penelitian dari [11] penurunan yang signifikan ini dipengaruhi oleh suhu oli yang tinggi, sehingga semakin tinggi suhu oli maka semakin encer oli yang digunakan. Oli A turun sebesar 3% saat menempuh jarak 20 km. Saat jarak tempuh semakin bertambah, oli C cenderung stabil dengan persentase penurunan viskositas oli sebesar 19%, terkecil dibandingkan dengan oli A dan B.

3.4. Viskositas Oli Pada Temperatur Udara 28-30°C

Hasil pengambilan data viskositas 3 merek oli yang berbeda pada pada temperatur udara 28-30°C dapat dilihat pada Tabel 2 .

Tabel 2 Viskositas oli pada temperatur udara 28-30°C

Oli	Jarak tempuh (km)	μ Awal (Pa.s)	μ Akhir (Pa.s)	% Penurunan
A	20	$17,5 \cdot 10^3$	$17 \cdot 10^3$	3
B		$29 \cdot 10^3$	$13,8 \cdot 10^3$	52
C		$21 \cdot 10^3$	$12,7 \cdot 10^3$	40
A	40	$17,5 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$	9
B		$29 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^3$	59
C		$21 \cdot 10^3$	$11 \cdot 10^3$	48
A	60	$17,5 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	11
B		$29 \cdot 10^3$	$11 \cdot 10^3$	62
C		$21 \cdot 10^3$	$8 \cdot 10^3$	62



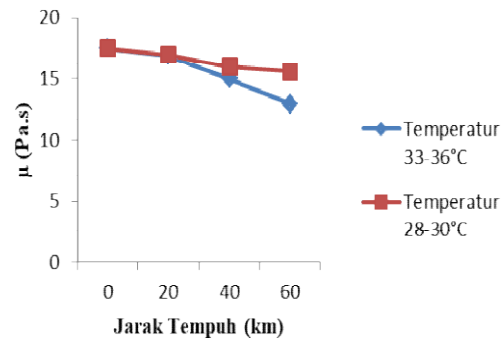
Gambar 9 Grafik perbandingan viskositas oli temperatur udara 28–30°C

Berdasarkan Gambar 9, nilai viskositas tertinggi adalah oli B dengan nilai $29 \cdot 10^3$ Pa.s, tetapi pada saat jarak tempuh 20 km oli B mengalami penurunan sebesar 52% yaitu menjadi $13,8 \cdot 10^3$ Pa.s, dan diikuti oleh oli C dengan penurunan sebesar 40%. Nilai viskositas terendah dimiliki oleh oli A dengan $17,5 \cdot 10^3$ Pa.s. Saat menempuh jarak 20 km oli A mengalami penurunan viskositas lebih sedikit yaitu sebesar 3% dibandingkan oli B dan C. Oli A juga cenderung stabil karena hanya mengalami penurunan 11% saat menempuh jarak 60 km. [9] mengatakan bahwa viskositas berbanding terbalik dengan jarak tempuh motor, yang berarti bahwa semakin jauh jarak tempuh sepeda motor, semakin kecil nilai viskositasnya.

3.5 . Perbandingan Viskositas Oli Pada Temperatur Udara 33-36°C dan 28-30°C

Perbandingan viskositas 3 merek oli yang digunakan pada saat temperatur udara 33–36°C dan 28-30°C adalah sebagai berikut :

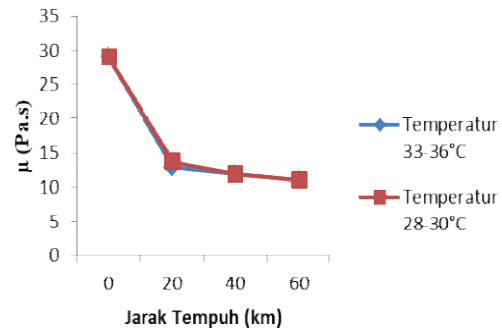
1. Viskositas Oli A



Gambar 10 Grafik perbandingan viskositas oli A

Berdasarkan Gambar 10 pada saat jarak tempuh 0 km nilai viskositas oli A sama yaitu $17,5 \cdot 10^3$ Pa.s. Saat menempuh jarak 20 km, viskositas oli A pada temperatur udara 33-36°C dan 28-30°C mengalami penurunan viskositas oli yang sama sebesar 3%. Namun, saat bertambahnya jarak tempuh, temperatur udara 28-30°C mengalami penurunan viskositas oli yang cenderung stabil yaitu sebesar 9% saat jarak 40 km dan 11% saat jarak 60 km, lebih kecil dibandingkan pada temperatur udara 33-36°C.

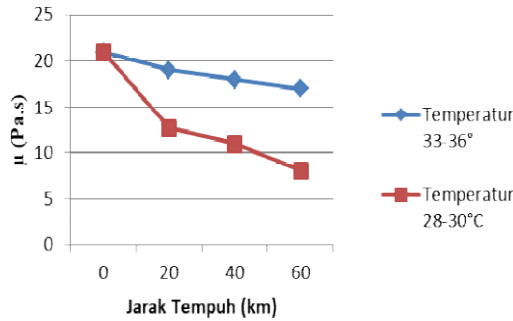
2. Viskositas Oli B



Gambar 11 Grafik perbandingan viskositas oli B

Berdasarkan Gambar 11 pada saat temperatur 33-36°C dan 28-30°C oli B ini memiliki nilai yang sama, persentase penurunan nilai viskositas pada jarak 60 km sebesar 62%. Suhu oli B setelah digunakan memiliki nilai yang tinggi dengan rata-rata mencapai 76°C pada temperatur udara 33-36°C dan 79°C pada temperatur udara 28-30°C.

3. Viskositas Oli C



Gambar 12 Grafik perbandingan viskositas oli C

Berdasarkan Gambar 12, pada saat jarak tempuh 0 km nilai viskositas oli C sama yaitu $21 \cdot 10^3$ Pa.s. Saat menempuh jarak 20 km, viskositas oli A pada temperatur udara 28-30°C mengalami penurunan viskositas oli yang signifikan yaitu 40% dibandingkan dengan temperatur udara 33-36°C yang hanya turun 10%. Dengan bertambahnya jarak tempuh, temperatur udara 28-30°C mengalami penurunan viskositas oli yang signifikan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan data dan analisa yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa merk oli B memiliki nilai viskositas yang tinggi dibandingkan dengan merk oli A dan oli C, dari data yang telah didapatkan nilai viskositas oli A ($17,5 \cdot 10^3$ Pa.s), oli B ($29 \cdot 10^3$ Pa.s), dan oli C ($21 \cdot 10^3$ Pa.s). Persentase penurunan nilai viskositas pada temperatur udara 33-36°C dengan jarak tempuh 60 km adalah oli A (26%), oli B (62%), dan oli C (19%), sedangkan pada temperatur udara 28-30°C dengan jarak tempuh 60 km adalah oli A (11%), oli B (62%), dan oli C (62%). Maka dari data persentase tersebut dapat disarankan merk Oli C lebih baik digunakan pada daerah tempat tinggal dengan temperatur udara 33-36°C, karena memiliki persentase penurunan viskositas rendah. Sedangkan pada daerah tempat tinggal dengan temperatur udara 28-30°C disarankan lebih bagus menggunakan merk oli A karena memiliki persentase penurunan viskositas rendah.

Daftar Rujukan

[1] N. A. Y. Pambayun, Sukoco, W. Suyanto, and Sudarwanto., 2018. Konsep Modifikasi Untuk Meningkatkan Daya Mesin Sepeda Motor Modification Concept To Improve The Power Of Motorcycle Engine. *Pendidikan. Vokasi Otomotif*, vol. 1 No.1.

[2] Harun, Junaidi, and F. A. K. Nasution., 2023. Pengaruh Minyak Pelumas Oil Shell Advance Ax7 SAE 10W-40 Matic Berdasarkan Kekentalan Kinematik Dan Total Base Number Pada Sepeda Motor Yamaha N Max 155. *Buetin Utama Teknik*, vol. 18, No. 2.

[3] Jamaludin and Sumarno., 2022. Analisis Kelayakan Viskositas Minyak Pelumas Sae 10w-30 Ahm Spx2 Matic, Api-Sl Jaso Pada Motor Pcx 150 Tahun 2018. *Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Tangerang*, vol. 6, No. 2.

[4] M. Agung Laksono., 2022. Dampak Lama Penggunaan Minyak Pelumas Terhadap Viskositas Dengan Menggunakan

Metode Bola Jatuh Berdasarkan Hukum Stokes, *Ilmiah Mahasiswa Teknik*, vol. 2 No. 3.

[5] R. Ramanda, O. Brilliant Kharisma, A. Wenda, and Abdillah., 2021. Sistem Pemantauan Kelayakan Pelumas Oli pada Kendaraan Sepeda Motor dengan Memanfaatkan Teknologi Internet of Things, *MIND*, vol. 6 No. 1.

[6] A. Supriyanto and W. Ruslan., 2021. Analisis Jenis Minyak Pelumas Terhadap Kinerja Mesin Pada Motor 110 cc, *Mechanical Xplore*, vol. 1 No. 2.

[7] S. Aisyah and H. Cahaya Putra., 2019. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Oli Sepeda Motor Matic Terbaik Menerapkan Metode Preference Selection Index, *SAINTEKS*.

[8] F. Herlina, M. Marsudi, Rendi, and M. Syarif., 2018. Pengaruh Berbagai Merek Oli Terhadap Temperatur Mesin Honda Scoopy Dan Emisi Gas Buang, *ENGINE*, vol. 2 No. 2.

[9] W. Diatmiti, A. Supriyanto, and G. Ahmad Pauzi., 2015. Analisis Penurunan Kualitas Minyak Pelumas Pada Kendaraan Bermotor Berdasarkan Nilai Viskositas, Warna dan Banyaknya Bahan Pengotor, *Teori Dan Aplikasi Fisika*, vol. 3 No. 2.

[10] E. Susetyo Hadi and Mulyadi., 2017. Pengaruh Jarak Tempuh Terhadap Viskositas Oli A, B dan C Pada Sepeda Motor Yamaha Mio Tahun 2011, *Rekaya Energi Manufaktur*, vol. 2 No. 2.

[11] P. Lumbantoruan and E. Yulianti., 2016. Pengaruh Suhu Terhadap Viskositas Minyak Pelumas (Oli), *Sainmatika*, vol. 13 No. 2.