



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ANALISIS PERBANDINGAN KELAYAKAN PEMAKAIAN PELUMAS BERDASARKAN VISKOSITAS PADA SEPEDA MOTOR

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Ahmad Agil NIM. 1902321035

Ikbaar Fadilah NIM. 1902321026

PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Agustus, 2022



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ANALISIS PERBANDINGAN KELAYAKAN PEMAKAIAN PELUMAS BERDASARKAN VISKOSITAS PADA SEPEDA MOTOR

Subjudul: Pengaruh Jarak Tempuh terhadap Penurunan Viskositas
Berbagai Merek Pelumas SAE 10w-40 dengan Metode Ostwald

LAPORAN TUGAS AKHIR

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Oleh:

Ikbaar Fadilah

NIM. 1902321026

**PROGRAM STUDI TEKNIK KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

Agustus, 2022



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBANDINGAN KELAYAKAN PEMAKAIAN PELUMAS BERDASARKAN VISKOSITAS PADA SEPEDA MOTOR

Subjudul: Pengaruh Jarak Tempuh terhadap Penurunan Viskositas Berbagai
Merek Pelumas SAE 10w-40 dengan Metode Ostwald

Oleh:

Ikbaar Fadilah

NIM. 1902321026

Program Studi Diploma III Teknik Konversi Energi

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

R. Grenny Sudarmawan, Drs, ST, MT.
NIP. 196005141986031002

Pembimbing 2

Asep Yana Yusyama, M.Pd
NIP. 199001112019031016

Kepala Program Studi
Teknik Konversi Energi

Yuli Mafendro D. E. S., S.Pd., M.T.
NIP. 199403092019031013



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBANDINGAN KELAYAKAN PEMAKAIAN PELUMAS
BERDASARKAN VISKOSITAS PADA SEPEDA MOTOR

Subjudul: Pengaruh Jarak Tempuh terhadap Penurunan Viskositas Berbagai
Merek Pelumas SAE 10w-40 dengan Metode Ostwald

Oleh:

Ikbaar Fadilah

NIM. 1902321026

Program Studi Diploma III Teknik Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 26 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan
untuk memperoleh Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik
Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Asep Yana Yusyama, M.Pd. NIP. 199001112019031016	Ketua		30/08/2022
2.	Ir. Agus Sukandi, M.T. NIP. 196006041998021001	Anggota		30/08/2022
3.	Dr. Dianta Mustofa Kamal, S.T.,M.T. NIP. 197312282008121001	Anggota		30/8-22

Depok, 26 Agustus 2022

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE.
NIP. 197707142008121005

LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ikbaar Fadilah
NIM : 1902321026
Program Studi : Teknik Konversi Energi

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 01 Sept 2022



Ikbaar Fadilah

NIM. 1902321026

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur dipanjatkan kehadiran Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulisan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Pengaruh Jarak Tempuh Terhadap Penurunan Viskositas Berbagai Merk Pelumas SAE 10w-40 dengan Metode Ostwald”** dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Laporan Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Diploma pada Program Studi Teknik Konversi Energi, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta. Dalam penyusunan laporan ini banyak bantuan, saran, maupun bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati segenap kata terima kasih diucapkan kepada:

1. R. Grenny Sudarmawan, Drs, ST, MT., Dosen pembimbing 1 dari Jurusan Teknik Mesin yang senantiasa menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membantu menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Asep Yana Yusyama, M.Pd., Dosen pembimbing 2 dari Jurusan Teknik Mesin yang selalu menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membantu menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

Penulisan Laporan ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu diharapkan kritik dan saran yang dapat membantu dan menyempurnakan Laporan Tugas Akhir ini. Semoga Laporan ini dapat memberikan banyak manfaat bagi kita semua.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
ABSTRAK	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir	1
1.2 Rumusan Masalah Laporan Tugas Akhir	2
1.3 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir	2
1.4 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir	3
1.5 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Motor Bakar	6
2.1.1 Diagram Siklus Otto	6
2.1.2 Motor 2 Langkah (2 Tak)	7
2.1.3 Motor 4 Langkah (4 Tak)	8
2.2 Pelumas	9
2.2.1 Fungsi Pelumas	10
2.2.2 Jenis Minyak Pelumas	10
2.2.3 Sertifikasi Minyak Pelumas	12
2.3 Sistem Pelumasan Sepeda Motor	13
2.3.1 Cara Pelumasan	13
2.3.2 Tipe Pelumasan Motor Dua Langkah	14
2.3.3 Tipe Pelumasan Motor Empat Langkah	15
2.4 Viskositas	17
2.4.1 Indeks Viskositas	18
2.4.2 Viskositas Dinamik	19
2.4.3 Viskositas Kinematik	19



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.5	Pengaruh Pemakaian Motor terhadap Viskositas Minyak Pelumas	19
2.6	Massa Jenis.....	20
2.7	Viskometer Ostwald	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		23
3.1	Diagram Alir Pengerjaan	23
3.2	Langkah Pengerjaan.....	24
3.2.1	Penentuan Jarak dan Penentuan Merek Pelumas	24
3.2.2	Prosedur Pengisian dan Pengurusan Pelumas pada Sepeda Motor.....	25
3.2.3	Prosedur Penggunaan Piknometer.....	27
3.2.4	Prosedur Penggunaan Viskometer Ostwald.....	28
3.2.5	Pengolahan Data.....	29
3.2.6	Analisa Data dan Kesimpulan.....	30
3.3	Metode Pemecahan Masalah	30
BAB IV PEMBAHASAN		32
4.1	Massa Jenis.....	32
4.2	Viskositas Pelumas	34
4.3	Batas Kelayakan Kualitas Pelumas berdasarkan Viskositas	37
4.4	Pembahasan	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		41
5.1	Kesimpulan.....	41
5.2	Saran	42
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN		45



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram P-V Siklus Otto.....	6
Gambar 2.2 Piston Menuju Titik Mati Atas.....	8
Gambar 2.2 Piston Menuju Titik Mati Bawah.....	8
Gambar 2.3 Siklus Motor 4 Langkah.....	9
Gambar 2.4 Penampungan Pelumas Tipe Kering.....	16
Gambar 2.5 Penampungan Pelumas Tipe Basah.....	16
Gambar 2.6 Penggambaran Viskositas oleh Newton.....	18
Gambar 3.1 Diagram alir pengerjaan.....	23
Gambar 3.2 Penentuan Jarak dengan Aplikasi Google Maps.....	24
Gambar 3.3 Pengurusan Pelumas.....	26
Gambar 3.4 Pengisian Pelumas pada Sepeda Motor.....	27
Gambar 3.5 Viskometer Ostwald.....	28
Gambar 3.6 Pemanasan Pelumas hingga 40°C.....	29
Gambar 4.1 Grafik Penurunan Viskositas.....	37

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Massa Piknometer Pelumas.....	32
Tabel 4.2 Massa Jenis Fluida.....	33
Tabel 4.3 Waktu Alir Pelumas Castrol Power1.....	34
Tabel 4.4 Waktu Alir Pelumas Revol Racing.....	34
Tabel 4.5 Waktu Alir Pelumas Revol Racing.....	35
Tabel 4.6 Waktu Alir Rata Rata Pelumas.....	35
Tabel 4.7 Tabel Viskositas Air.....	36
Tabel 4.8 Viskositas Pelumas berdasarkan Jarak.....	37



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**PENGARUH JARAK TEMPUH TERHADAP PENURUNAN
VISKOSITAS BERBAGAI MERK PELUMAS SAE 10W-40
DENGAN METODE OSTWALD**

Ikbaar Fadilah

Program Studi Teknik Konversi Energi, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI
Depok, 16424

Email: ikbaar.fadilah.tm19@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Saat ini, pengguna kendaraan bermotor semakin banyak di Indonesia. Sepeda motor merupakan kendaraan bermotor yang paling banyak digunakan masyarakat Indonesia. Hal itu menyebabkan kenaikan 7,8% penggunaan sepeda motor pada tahun 2020 dibandingkan tahun 2018. Namun pengguna sepeda motor seringkali bingung akibat banyaknya merek pelumas yang beredar di Indonesia dengan harga yang beragam. Oleh karena itu penelitian dibuat dengan tujuan mengetahui pengaruh jarak tempuh terhadap penurunan viskositas dan membandingkan nilai viskositas ketiga merek pelumas. Selain itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui batas kelayakan pakai ketiga merek pelumas. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan cara membandingkan nilai viskositas pelumas untuk menentukan kualitas pelumas. Viskositas pelumas diukur menggunakan viskometer ostwald atau viskometer pipa kapiler. Hasilnya adalah ketiga pelumas mengalami penurunan sejalan dengan jarak tempuh kendaraan. Pelumas Enduro memiliki nilai viskositas paling tinggi pada setiap pengukuran dan penurunan paling sedikit yaitu 23,5% pada jarak 500 km. Pelumas Castrol Power1 sudah tidak layak ketika viskositasnya kurang dari 23,3 cP. Pelumas merek Revol Racing tidak layak ketika viskositasnya kurang dari 22,67 cP. Sedangkan, pelumas Enduro Racing sudah tidak layak ketika viskositasnya kurang dari 24,8 cP

Kata kunci: Pelumas, Sepeda Motor, Jarak Tempuh, Viskositas



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

Currently, there are many motorized vehicle users in Indonesia. Motorcycles are the most widely used motorized vehicles in Indonesia. This led to an increase in the use of motorcycles by 7.8% in 2020 compared to 2018. However, motorcycle users are often confused by the many brands of lubricants circulating in Indonesia with varying prices. Therefore, a study was conducted with the aim of knowing the effect of mileage on the decrease in viscosity and comparing the viscosity values of the three brands of lubricants. In addition, this study aims to determine the limits of the feasibility of using the three brands of lubricants. This research is an experimental study by comparing the viscosity of the lubricant to determine the quality of the lubricant. The viscosity of the lubricant was measured using an Ostwald viscometer or a capillary tube viscometer. As a result, the three lubricants decreased along with the distance traveled by the vehicle. Enduro lubricant has the highest viscosity value in each measurement and the smallest decrease is 23.5% at a distance of 500 km. Castrol Power1 lubricants cannot be used again if the viscosity is less than 23.3 cP. Revol Racing brand lubricants can no longer be used if the viscosity is less than 22.67 cP. Meanwhile, Enduro Racing lubricants can no longer be used if the viscosity is less than 24.8 cP

Keywords: lubricant, motorcycle, distance, viscosity.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penulisan Laporan Tugas Akhir

Saat ini, pengguna kendaraan bermotor semakin banyak di Indonesia. Sepeda motor merupakan kendaraan bermotor yang paling banyak digunakan masyarakat Indonesia. Selain karena harganya yang tidak semahal mobil pribadi, motor juga tidak memerlukan ruang parkir yang banyak. Menurut Data yang ada tentang Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor, unit sepeda motor mencapai 115 juta unit pada tahun 2020. Naik sekitar 7,8% dibandingkan tahun 2018 (Badan Pusat Statistik, 2021).

Walaupun mudah didapatkan, sepeda motor juga tetap memerlukan perawatan yang baik. Perawatan dilakukan untuk memperpanjang umur penggunaan, menjamin kesiapan mesin, dan juga menjamin keselamatan penggunanya. Salah satu perawatan yang bisa dilakukan adalah penggantian pelumas secara rutin. Pelumas merupakan bahan penunjang yang sangat penting pada motor. Selama ini masyarakat masih menentukan kapan waktu yang tepat untuk penggantian berdasarkan waktu dan jarak yang ditempuh. Padahal banyak faktor untuk menentukan waktu ganti pelumas, salah satu cara menentukan umur pakai minyak pelumas dapat dilihat dari viskositasnya (Nugraha, 2018). Namun nilai viskositas dan penurunannya berbeda pada setiap merek dan jenis pelumas.

Viskositas merupakan kekentalan dari suatu fluida. Viskositas atau kekentalan dari pelumas bervariasi berdasarkan dengan adanya perubahan temperatur. Hal itu disebabkan oleh melemahnya ikatan antar molekul akibat kenaikan temperatur (Syahdanni & Sutantra, 2018). Lalu setelah temperatur kembali normal, viskositas akan kembali naik. Namun viskositas akan mengalami penurunan dan tidak dapat kembali ke nilai awal sebelum dipanaskan. Viskositas pelumas dapat dicari dengan menggunakan viskometer. Ada berbagai metode viskometer yang dapat dilakukan untuk mencari nilai viskositas, salah satunya menggunakan Viskometer *Ostwald*. Perhitungan viskositas dengan viskometer ini



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dilakukan dengan cara mengukur waktu yang diperlukan fluida untuk mengalir dalam pipa kapiler.

Penggantian pelumas pada motor dilakukan ketika pelumas itu sendiri sudah tidak layak. Namun pada setiap merek pelumas, ada perbedaan pada penurunan viskositas. Masyarakat harus pintar memilih pelumas untuk dipakai di kendaraan masing masing. Seringkali masyarakat melakukan penggantian pelumas berdasarkan harga yang murah tanpa mementingkan kualitasnya. Oleh karena itu, pada tugas akhir “Analisis perbandingan penurunan kelayakan beberapa merek pelumas berdasarkan viskositas dengan metode ostwald pada sepeda motor” pelumas dengan tiga merek berbeda akan dibandingkan penurunan kelayakannya. Ketiga pelumas akan dipakai pada sepeda motor Supra Fit dalam jarak total 500 km dan kecepatannya 40 km/jam Dengan harapan penelitian ini mampu bermanfaat bagi masyarakat dalam pemilihan pelumas.

1.2 Rumusan Masalah Laporan Tugas Akhir

1. Bagaimana pengaruh jarak yang ditempuh sepeda motor Supra Fit terhadap nilai viskositas berbagai merek pelumas?
2. Bagaimana perbandingan nilai viskositas di antara beberapa merek pelumas?
3. Kapan batas pemakaian beberapa merek pelumas pada motor Supra Fit berdasarkan nilai viskositasnya?

1.3 Tujuan Penulisan Laporan Tugas Akhir

1. Mengetahui pengaruh dari jarak yang ditempuh sepeda motor Supra Fit terhadap nilai viskositas pada berbagai merek pelumas.
2. Mengetahui perbandingan nilai viskositas berbagai merek pelumas.
3. Mengetahui batas pemakaian pelumas berdasarkan nilai viskositasnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Manfaat Penulisan Laporan Tugas Akhir

Penelitian yang dilakukan dengan harapan dapat memberikan manfaat yang berguna bagi semua pihak yang berkepentingan diantaranya sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penurunan kualitas pelumas berdasarkan pemakaian pada sepeda motor. Selain itu manfaat yang didapatkan adalah sebagai pembelajaran pemakaian viskometer ostwald.

2. Manfaat Praktis

Manfaat dari penelitian ini juga dapat membantu masyarakat dalam memilih merek pelumas dan memberi pengertian tentang pentingnya melakukan penggantian pelumas pada saat yang tepat.

1.5 Metode Penulisan Laporan Tugas Akhir

1. Jenis data yang digunakan

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data properti fluida yang digunakan untuk mencari nilai viskositas menggunakan metode ostwald seperti massa fluida, temperatur fluida, dan waktu jatuh fluida

2. Cara pengumpulan data

Data dikumpulkan dengan cara pengambilang sampel pelumas dan mengujinya pada piknometer dan viskometer untuk mengambil massa dan waktu jatuhnya. Dan menggunakan air sebagai media pembanding untuk mendapatkan massa jenis dan viskositas pelumas.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Metode kajian atau pembahasan

Kajian yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan dengan cara melihat perbandingan penurunan viskositas pelumas merek Castrol Power1 Revol Racing, dan Enduro Racing SAE 10W-40 berdasarkan jarak yang ditempuh dan menghitung berapa nilai ketidaklayakan viskositas pelumas pada ketiga merek tersebut.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Sistematika penulisan tugas akhir ini secara umum terdiri dari:

1. Bab I Pendahuluan

Dalam Bab Pendahuluan berisi penguraian latar belakang, tujuan dari penelitian ini, manfaat penulisan tugas akhir, apa saja metode penelitian yang dipakai, dan bagaimana sistematika penulisannya.

2. Bab II Tinjauan Pustaka

Dalam Bab Tinjauan Pustaka berisi tentang uraian studi pustaka yang digunakan untuk mendukung penelitian ini. Biasanya berupa teori tentang semua yang dibahas dalam laporan ini.

3. Bab III Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir

Dalam Bab Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir berisi tentang penguraian metode apa saja yang dipakai dalam penelitian ini. Meliputi diagram alir, penjelasan diagram alir, metode pemecahan masalah.

4. Bab IV Pembahasan

Dalam Bab Pembahasan berisi tentang pembahasan dari penelitian ini guna mencapai tujuan laporan tugas akhir. Pada penelitian ini bab pembahasan akan berisi tentang nilai viskositas pelumas dan penurunannya.

5. Bab V Kesimpulan dan Saran

Dalam Bab Kesimpulan dan Saran berisi tentang inti dari setiap pembahasan yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, inti pembahasan ini akan menjawab tujuan laporan ini. Selain itu pada bab ini juga berisi saran tentang penyelesaian masalah dan perbaikan dari penelitian ini yang nantinya bisa digunakan dalam pengembangan laporan ini.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil analisa pengujian dan perhitungan viskositas pelumas merek Castrol Power1, Revol Racing, dan Enduro Racing dengan SAE 10W-40 pada jarak tempuh 0 km sampai 500 km yang diujikan pada sepeda motor Honda Supra Fit dengan kecepatan stabil 40 km/jam dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Nilai viskositas dinamik akan semakin menurun pada setiap pengujian. Pada jarak tempuh 0 km nilai viskositas Castrol Power1 46,6 cP lalu turun 32% menjadi 31,698 cP pada jarak 500 km. Sedangkan pelumas Revol Racing pada jarak tempuh 0 km memiliki nilai viskositas 45,348 cP lalu turun 31,4% menjadi 31,110 cP pada jarak 500 km. Pelumas Enduro mengalami penurunan nilai viskositas sebanyak 23,5% dari 49,6 cP pada pengukuran awal menjadi 37,9 cP pada pengukuran jarak tempuh 500 km
2. Pelumas merek Enduro Racing memiliki nilai viskositas pelumas paling tinggi pada setiap pengukuran dengan viskositas awal 49,6 cP dan pengukuran selanjutnya adalah 43,9 cP, 40,9 cP, 39,1 cP, dan 37,9 cP. Sedangkan pelumas merek Revol Racing memiliki nilai viskositas paling rendah pada setiap pengukuran dengan viskositas awal 45,3 cP dan pengukuran selanjutnya adalah 37,6 cP, 33 cP, 32,1 cP, dan 31,1 cP.
3. Semua pelumas masih layak digunakan setelah jarak tempuh 500 km, karena pelumas sudah tidak layak digunakan ketika viskositasnya kurang dari 50% viskositas awal. Pelumas Castrol Power1 sudah tidak layak dipakai ketika viskositasnya kurang dari 23,3 cP. Pelumas merek Revol Racing sudah tidak layak ketika viskositasnya kurang dari 22,67 cP. Sedangkan, pelumas Enduro Racing sudah tidak layak ketika viskositasnya kurang dari 24,8 cP.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan apa yang disimpulkan pada penelitian ini, terdapat beberapa saran untuk mengembangkan penelitian ini, yaitu:

1. Melakukan perhitungan waktu alir pada viskometer ostwald menggunakan bantuan komputer karena keterbatasan alat indera manusia,
2. Menggunakan metode alat ukur viskositas lain seperti viskometer bola jatuh atau viskometer rotary pada pengujian tiga merek pelumas yang sama.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Arisandi, M., Darmanto, & Priangkoso, T. (2012). ANALISA PENGARUH BAHAN DASAR PELUMAS TERHADAP VISKOSITAS PELUMAS DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR. *Momentum*, 8(1), 56–61.
- Azmi. (2018). Studi Eksperimen Dan Analisa Pengaruh Base Oil Temperatur Dan Performa Kendaraan Transmisi Otomatis Vario 125 Pgm-Fi Experimental Study and Analysis of Effect of Base Oil Lubrication of Sae 10W30 To Viscosity , Temperature and Vehicle Performance. *Undergraduate Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember*.
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis (Unit) 2018-2020*.
- Booser, E. . (1997). *Tribology Data Handbook : An Excellent Friction, Lubrication and Wear Resource* (1st ed.). CRC Press.
- Jama, J. (2008). Teknik Sepeda Motor Jilid 3 Smk. In *Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah.
- Livesey, A. (2021). *Motorcycle Engineering*. Routledge.
- Madliyani, M. S., Nugraheni, I. K., & Artika, K. D. (2019). Pengaruh Variasi Pelumas Dan Kecepatan Mesin Terhadap Suhu Mesin Pada Sepeda Motor 150 Cc. *ELEMEN : Jurnal Teknik Mesin Vol.6 No.2 Desember 2019 ; Pp. 114 – 120 ISSN 2442-4471 (Cetak)*, 6(2), 114.
<http://je.politala.ac.id/index.php/JE/article/view/104>
- Maulida, R. (2019). UJI KINERJA DAN EFISIENSI PLATE AND FRAME FILTER PADA LARUTAN JAHE GAJAH. *Undergraduate Thesis, Undip Vokasi*.
- Nugraha, G. N. (2018). Analisa Kelayakan Umur Pakai Minyak Pelumas Federal Oil Ultratec SAE 20W-50 Berdasarkan Viskositas Kinematik dan Total Base



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Number Pada Sepeda Motor Honda SupraX 125. *Diploma Thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.*

Pratama, P. S. (2018). Pengaruh Berat Roller Transmisi CVT Terhadap Performance Sepeda Motor Matic Satu Silinder. *Other Thesis, Universitas Islam Riau.*

Rakhmawati, I., Yanti, A. R. Y. E., & Rahayu, S. T. (2016). *Buku Penuntun Praktikum Farmasi Fisika.* Universitas Esa Unggul.

Rubianto, A. K. (2017). ANALISA PENGARUH KUALITAS MINYAK LUMAS TERHADAP KERUSAKAN PADA KOMPONEN MESIN INDUK DI KM. ARMADA SEGARA. *Diploma Thesis, POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG.*

Septiyadi, D. (2013). Modifikasi Dan Pengujian Prestasi Sepeda Motor Yamaha Rx Z. *Tugas Akhir. JURUSAN TEKNIK MESIN, FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG, 3030077.*

Syahdanni, L. R. A. (2018). Studi Eksperimen Pengaruh Temperatur dan Viskositas Pelumas Terhadap Performa Kendaraan Transmisi Manual (Honda Sonic 150R). *Jurnal Teknik ITS, 7(2).*
<https://doi.org/10.12962/j23373539.v7i2.33447>

Torbacke, M., Rudolphi, Å. K., & Kassfeldt, E. (2014). *Lubricants Introduction to Properties and Performance (First).* John Wiley & Sons Ltd.

Zimmerman, M. (2016). *The Essential Guide to Motorcycle Maintenance.* Motorbooks.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar riwayat hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Ikbaar Fadilah
2. NIM : 1902321026
3. Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 21 Mei 2001
4. Jenis Kelamin : Laki – laki
5. Alamat : Jl Harapan Gg Diana 1 No. 49B Rangkapan Jaya,
Depok, Jawa Barat
6. Email : ikbaar.fadilah.tm19@mhs.w.pnj.ac.id
7. Pendidikan
SD (2007-2013) : SDIT Al-Hamidiyah
SMP (2013-2016) : SMPN 2 DEPOK
SMA (2016-2019) : SMAN 9 DEPOK
8. Program Studi : Teknik Konversi Energi



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Lampiran 2. Tabel Properti air jenuh

TABLE A-9

Properties of saturated water

Temp. T, °C	Saturation Pressure P _{sat} , kPa	Density ρ, kg/m ³		Enthalpy of Vaporization h _{fg} , kJ/kg	Specific Heat c _p , J/kg·K		Thermal Conductivity k, W/m·K		Dynamic Viscosity μ, kg/m·s		Prandtl Number Pr		Volume Expansion Coefficient β, 1/K
		Liquid	Vapor		Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	Liquid	Vapor	
0.01	0.6113	999.8	0.0048	2501	4217	1854	0.561	0.0171	1.792 × 10 ⁻³	0.922 × 10 ⁻⁵	13.5	1.00	-0.068 × 10 ⁻³
5	0.8721	999.9	0.0068	2490	4205	1857	0.571	0.0173	1.519 × 10 ⁻³	0.934 × 10 ⁻⁵	11.2	1.00	0.015 × 10 ⁻³
10	1.2276	999.7	0.0094	2478	4194	1862	0.580	0.0176	1.307 × 10 ⁻³	0.946 × 10 ⁻⁵	9.45	1.00	0.733 × 10 ⁻³
15	1.7051	999.1	0.0128	2466	4185	1863	0.589	0.0179	1.138 × 10 ⁻³	0.959 × 10 ⁻⁵	8.09	1.00	0.138 × 10 ⁻³
20	2.339	998.0	0.0173	2454	4182	1867	0.598	0.0182	1.002 × 10 ⁻³	0.973 × 10 ⁻⁵	7.01	1.00	0.195 × 10 ⁻³
25	3.169	997.0	0.0231	2442	4180	1870	0.607	0.0186	0.891 × 10 ⁻³	0.987 × 10 ⁻⁵	6.14	1.00	0.247 × 10 ⁻³
30	4.246	996.0	0.0304	2431	4178	1875	0.615	0.0189	0.798 × 10 ⁻³	1.001 × 10 ⁻⁵	5.42	1.00	0.294 × 10 ⁻³
35	5.628	994.0	0.0397	2419	4178	1880	0.623	0.0192	0.720 × 10 ⁻³	1.016 × 10 ⁻⁵	4.83	1.00	0.337 × 10 ⁻³
40	7.384	992.1	0.0512	2407	4179	1885	0.631	0.0196	0.653 × 10 ⁻³	1.031 × 10 ⁻⁵	4.32	1.00	0.377 × 10 ⁻³
45	9.593	990.1	0.0655	2395	4180	1892	0.637	0.0200	0.596 × 10 ⁻³	1.046 × 10 ⁻⁵	3.91	1.00	0.415 × 10 ⁻³
50	12.35	988.1	0.0831	2383	4181	1900	0.644	0.0204	0.547 × 10 ⁻³	1.062 × 10 ⁻⁵	3.55	1.00	0.451 × 10 ⁻³
55	15.76	985.2	0.1045	2371	4183	1908	0.649	0.0208	0.504 × 10 ⁻³	1.077 × 10 ⁻⁵	3.25	1.00	0.484 × 10 ⁻³
60	19.94	983.3	0.1304	2359	4185	1916	0.654	0.0212	0.467 × 10 ⁻³	1.093 × 10 ⁻⁵	2.99	1.00	0.517 × 10 ⁻³
65	25.03	980.4	0.1614	2346	4187	1926	0.659	0.0216	0.433 × 10 ⁻³	1.110 × 10 ⁻⁵	2.75	1.00	0.548 × 10 ⁻³
70	31.19	977.5	0.1983	2334	4190	1936	0.663	0.0221	0.404 × 10 ⁻³	1.126 × 10 ⁻⁵	2.55	1.00	0.578 × 10 ⁻³
75	38.58	974.7	0.2421	2321	4193	1948	0.667	0.0225	0.378 × 10 ⁻³	1.142 × 10 ⁻⁵	2.38	1.00	0.607 × 10 ⁻³
80	47.39	971.8	0.2935	2309	4197	1962	0.670	0.0230	0.355 × 10 ⁻³	1.159 × 10 ⁻⁵	2.22	1.00	0.653 × 10 ⁻³
85	57.83	968.1	0.3536	2296	4201	1977	0.673	0.0235	0.333 × 10 ⁻³	1.176 × 10 ⁻⁵	2.08	1.00	0.670 × 10 ⁻³
90	70.14	965.3	0.4235	2283	4206	1993	0.675	0.0240	0.315 × 10 ⁻³	1.193 × 10 ⁻⁵	1.96	1.00	0.702 × 10 ⁻³
95	84.55	961.5	0.5045	2270	4212	2010	0.677	0.0246	0.297 × 10 ⁻³	1.210 × 10 ⁻⁵	1.85	1.00	0.716 × 10 ⁻³
100	101.33	957.9	0.5978	2257	4217	2029	0.679	0.0251	0.282 × 10 ⁻³	1.227 × 10 ⁻⁵	1.75	1.00	0.750 × 10 ⁻³
110	143.27	950.6	0.8263	2230	4229	2071	0.682	0.0262	0.255 × 10 ⁻³	1.261 × 10 ⁻⁵	1.58	1.00	0.798 × 10 ⁻³
120	198.53	943.4	1.121	2203	4244	2120	0.683	0.0275	0.232 × 10 ⁻³	1.296 × 10 ⁻⁵	1.44	1.00	0.858 × 10 ⁻³
130	270.1	934.6	1.496	2174	4263	2177	0.684	0.0288	0.213 × 10 ⁻³	1.330 × 10 ⁻⁵	1.33	1.01	0.913 × 10 ⁻³
140	361.3	921.7	1.965	2145	4286	2244	0.683	0.0301	0.197 × 10 ⁻³	1.365 × 10 ⁻⁵	1.24	1.02	0.970 × 10 ⁻³
150	475.8	916.6	2.546	2114	4311	2314	0.682	0.0316	0.183 × 10 ⁻³	1.399 × 10 ⁻⁵	1.16	1.02	1.025 × 10 ⁻³
160	617.8	907.4	3.256	2083	4340	2420	0.680	0.0331	0.170 × 10 ⁻³	1.434 × 10 ⁻⁵	1.09	1.05	1.145 × 10 ⁻³
170	791.7	897.7	4.119	2050	4370	2490	0.677	0.0347	0.160 × 10 ⁻³	1.468 × 10 ⁻⁵	1.03	1.05	1.178 × 10 ⁻³
180	1,002.1	887.3	5.153	2015	4410	2590	0.673	0.0364	0.150 × 10 ⁻³	1.502 × 10 ⁻⁵	0.983	1.07	1.210 × 10 ⁻³
190	1,254.4	876.4	6.388	1979	4460	2710	0.669	0.0382	0.142 × 10 ⁻³	1.537 × 10 ⁻⁵	0.947	1.09	1.280 × 10 ⁻³
200	1,553.8	864.3	7.852	1941	4500	2840	0.663	0.0401	0.134 × 10 ⁻³	1.571 × 10 ⁻⁵	0.910	1.11	1.350 × 10 ⁻³
220	2,318	840.3	11.60	1859	4610	3110	0.650	0.0442	0.122 × 10 ⁻³	1.641 × 10 ⁻⁵	0.865	1.15	1.520 × 10 ⁻³
240	3,344	813.7	16.73	1767	4760	3520	0.632	0.0487	0.111 × 10 ⁻³	1.712 × 10 ⁻⁵	0.836	1.24	1.720 × 10 ⁻³
260	4,688	783.7	23.69	1663	4970	4070	0.609	0.0540	0.102 × 10 ⁻³	1.788 × 10 ⁻⁵	0.832	1.35	2.000 × 10 ⁻³
280	6,412	750.8	33.15	1544	5280	4835	0.581	0.0605	0.094 × 10 ⁻³	1.870 × 10 ⁻⁵	0.854	1.49	2.380 × 10 ⁻³
300	8,581	713.8	46.15	1405	5750	5980	0.548	0.0695	0.086 × 10 ⁻³	1.965 × 10 ⁻⁵	0.902	1.69	2.950 × 10 ⁻³
320	11,274	667.1	64.57	1239	6540	7900	0.509	0.0836	0.078 × 10 ⁻³	2.084 × 10 ⁻⁵	1.00	1.97	
340	14,586	610.5	92.62	1028	8240	11,870	0.469	0.110	0.070 × 10 ⁻³	2.255 × 10 ⁻⁵	1.23	2.43	
360	18,651	528.3	144.0	720	14,690	25,800	0.427	0.178	0.060 × 10 ⁻³	2.571 × 10 ⁻⁵	2.06	3.73	
374.14	22,090	317.0	317.0	0	—	—	—	—	0.043 × 10 ⁻³	4.313 × 10 ⁻⁵			

NEGERI
JAKARTA

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3. Pernyataan batas kualitas pelumas

TABLE 2
Viscosity

Analysis and Method	Warning Limit or Literature Result (Ref.)	Significance of Out-of-Limits Results	Related Analysis	Comments
At 40°C, ASTM D 445	Vis 40 less than half that of fresh oil has been observed without engine failure (1)	The vehicle was driven in short-trip service in a cold climate, or there was a fuel-system malfunction such that raw fuel entered engine oil.	Fuel in engine oil	A high concentration of fuel in oil may occur whenever engine oil never warms fully in short-trip service
At 100°C, ASTM D 445	Vis 100 <6.5 mPa · s (2) Vis 100 increase >35% (2) or Vis 100 increase >375% (3)	Fuel is in the engine oil, or the viscosity index improver has sheared. Oil thickened due to oxidation, evaporation of lighter oil components, contamination by insolubles. Thickened oil may not provide adequate lubrication to critical engine parts. Antiwear agent may be depleted.	Fuel in oil TAN, DSC, metals, soot, PIN	Check fresh-oil viscosity and insolubles content
High-temp, high shear, ASTM D 4741	Vis 150 <2.9 mPa · s (4) Vis 25% below that of fresh oil (5)	Oil is thinned, possibly due to fuel in oil or shearing of VI improver. Insufficient vis may result in bearing and journal wear, low oil pressure, poor oil economy.	Fuel in oil	Other analyses: ASTM D 4624, D 4683, D 5481
Low temp, ASTM D 4684, ASTM D 5293	Oil no longer meets low temp, spec. for its SAE viscosity grade (6)	Oil may not flow sufficiently at low temperatures and could cause poor low temperature cranking.		Other analyses: ASTM D 2602, D 2983, D 5133

Note: Vis = viscosity.

Sumber : Tribology Data Handbook

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dokumentasi



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta