

SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH JARAK TEMPUH KENDARAAN
TERHADAP VISKOSITAS OLI

(Studi Kasus : Mobil 1.5 VVT-I M/T)

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana
Sains Terapan pada Program Studi Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif



Diajukan oleh:

MEICO NADENIA DEWI

Notar: 17.02.0177

PROGRAM STUDI
D.IV TEKNIK KESELAMATAN OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
2021

SKRIPSI
ANALISIS PENGARUH JARAK TEMPUH KENDARAAN
TERHADAP VISKOSITAS OLI

(Studi Kasus : Mobil 1.5 VVT-I M/T)

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana
Sains Terapan pada Program Studi Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif



Diajukan oleh:

MEICO NADENIA DEWI

Notar: 17.02.0177

PROGRAM STUDI
D.IV TEKNIK KESELAMATAN OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
2021

HALAMAN PERSETUJUAN
ANALISIS PENGARUH JARAK TEMPUH KENDARAAN TERHADAP
VISKOSITAS OLI
(Studi Kasus : Mobil 1.5 VVT-I M/T)

*(Analysis The Effect Of Fuel Distance On Oil Viscosity (Case Study: Mobil 1.5
VVT-I M/T))*

Disusun oleh:

MEICO NADENIA DEWI

17.II.0177

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1

Sutardjo, M.H.

NIP. 19590921 198002 1 001

tanggal.....

Pembimbing 2

Mokhammad Rifqi Tsani, M.Kom

NIP. 19890822 201902 1 001

tanggal.....

HALAMAN PENGESAHAN
ANALISIS PENGARUH JARAK TEMPUH KENDARAAN TERHADAP
VISKOSITAS OLI

(Studi Kasus : Mobil 1.5 VVT-I M/T)

*(Analysis The Effect Of Fuel Distance On Oil Viscosity (Case Study: Mobil 1.5
VVT-I M/T))*

Disusun oleh:

MEICO NADENIA DEWI

17.II.0177

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal: 18 Agustus 2021

Ketua Sidang

Tanda Tangan

Sutardjo, M.H.

NIP. 19590921 198002 1 001

Penguji 1

Tanda Tangan

Raka Pratindy, M.T.

NIP. 19850812 201902 1 001

Penguji 2

Tanda Tangan

Destria Rahmita, M.Sc.

NIP. 19891227 201012 2 002

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif

ETHYS PRANOTO, MT
NIP. 19800602 200912 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Meico Nadenia Dewi

Notar : 17.02.0177

Program Studi : DIV Teknik Keselamatan Otomotif

menyatakan bahwa Skripsi dengan judul "Analisis Pengaruh Jarak Tempuh Kendaraan Terhadap Viskositas Oli" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila Laporan Tugas Akhir ini dikemudian hari terbukti merupakan hasil plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 10 Agustus 2021

Yang menyatakan,

Meico Nadenia Dewi

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji bagi Allah, Sang Maha Pencipta dan Pengatur Alam Semesta, berkat Ridho Nya, penulis akhirnya mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul "**ANALISIS PENGARUH JARAK TEMPUH KENDARAAN TERHADAP VISKOSITAS OLI**". Sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan oleh Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Dalam menyusun skripsi ini, tidak sedikit kesulitan dan hambatan yang penulis alami, namun berkat dukungan, dorongan dan semangat dari orang terdekat, sehingga penulis mampu menyelesaikannya. Oleh karena itu penulis pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Ibu Siti Maimunah S.Si, M.S.E, M.A selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
2. Bapak Ethis Pranoto selaku Ketua Program Studi Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif;
3. Bapak SUTARDJO, M.H. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan nasihat, saran yang membangun selama masa bimbingan;
4. Bapak M. RIFQI TSANI, M.Kom selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan nasihat, saran yang membangun selama masa bimbingan;
5. Dosen Program Studi Teknik Keselamatan Otomotif;
6. Kedua Orang tuaku, adik tercinta dan seluruh keluarga yang selalu mendoakan, memberi dukungan dan semangat;
7. Rekan-rekan Taruna/i Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Angkatan VII yang telah membantu dalam penelitian ini;
8. Guru-guru dan rekan-rekan SMA Kesatrian 2 Semarang yang sangat baik hati dan tulus ikhlas membantu dalam penelitian saya;
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan bantuan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam skripsi ini. Oleh karena itu segala kritikan dan saran yang membangun akan penulis terima dengan baik. Semoga Allah SWT selalu mencurahkan rahmat, kasih sayang, serta balasan

kebaikan kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan ilmu. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang membacanya.

Tegal, 29 November 2020

Meico Nadenia Dewi

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	vi
.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	2
I.1 Latar Belakang	2
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Batasan Masalah	4
I.4 Tujuan Penelitian	4
I.5 Manfaat Penelitian.....	5
I.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Penelitian yang Relevan.....	7
II.2 Pelumasan.....	10
II.2.1 Fungsi Pelumasan	10

II.2.2 Jenis Pelumasan	11
II.3 Standar Minyak Pelumas	12
II.4 Karakteristik Pelumas	12
II.4.1 Oli Toyota Motor Oil SAE 10W - 40	12
II.4.2 Pertamina Fastron Techno SAE 10W - 40	13
II.4.3 Oli Shell Helix 10W - 40	13
II.4.4 Oli Top 1 10w - 40	14
II.4.5 Oli Castrol Magnatec 10W - 40	14
II.5 Viskositas	15
II.6 Hukum Stokes	16
BAB III METODE PENELITIAN	19
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	19
III.1.1 Lokasi Penelitian	19
III.1.2 Waktu Penelitian	19
III.2 Alat dan Bahan Penelitian	19
III.2.1 Alat	19
III.2.2 Bahan	22
III.3 Bagan Alir Penelitian	23
III.4 Metode Penelitian	24
III.5 Teknik Pengumpulan Data	25
III.6 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
IV.1 Pengumpulan Data Eksperimen Viskositas Oli	27
IV.1.1 Data Hasil Pengukuran	27
IV.1.2 Menghitung Massa Jenis Kelereng	28
IV.2 Hasil Pengujian Viskositas Oli	29
IV.2.1 Pengujian Oli Toyota Motor Oil	29

IV.2.2 Pengujian Oli Fastron.....	34
IV.2.3 Pengujian Oli Shell Helix	39
IV.2.4 Pengujian Oli Top 1	44
IV.2.5 Pengujian Oli Castrol	49
IV.3 Analisis Data dan Pembahasan Viskositas Oli	55
BAB V PENUTUP	57
V.1 Kesimpulan	57
V.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	61

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Penelitian yang Relevan	7
Tabel III.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	26
Tabel IV.1 Tabel Hasil Pengukuran	27
Tabel IV.2 Hasil Waktu Alir Oli TMO.....	30
Tabel IV.3 Nilai Viskositas Oli Toyota Motor Oil.....	33
Tabel IV.4 Hasil Waktu Alir Oli Fastron	35
Tabel IV.5 Nilai Viskositas Oli Fastron	38
Tabel IV.6 Hasil Alir Waktu Oli Shell	40
Tabel IV.7 Nilai Viskositas Oli Shell	43
Tabel IV.8 Hasil Waktu Alir oli Top 1	45
Tabel IV.9 Nilai Viskositas Oli Top 1.....	48
Tabel IV.10 Hasil Waktu Alir Oli Castrol	50
Tabel IV.11 Nilai Viskositas Castrol.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1	Gaya Yang Bekerja Pada Bola Saat Jatuh Ke Dalam Fluida.....	16
Gambar III-1	Tabung Ukur	19
Gambar III-2	Stopwatch	20
Gambar III-3	Kelereng	20
Gambar III-4	Jangka Sorong	21
Gambar III-5	Timbangan	21
Gambar III-6	Mobil Avanza.....	22
Gambar III-7	Bagan Alir Penelitian.....	23
Gambar IV-1	Pengambilan Sampel Oli TMO.....	29
Gambar IV-2	Kilometer pengambilan sampel TMO 500 km.....	30
Gambar IV-3	Kilometer pengambilan sampel TMO 1000 km.....	30
Gambar IV-4	Grafik Penurunan Viskositas Oli Toyota Motor Oil	34
Gambar IV-5	Pengambilan Sampel Oli Fastron.....	34
Gambar IV-6	Kilometer pengambilan sampel Fastron 500 km.....	35
Gambar IV-7	Kilometer pengambilan sampel Fastron 1000 km.....	35
Gambar IV-8	Grafik Penurunan Viskositas Fastron.....	39
Gambar IV-9	Pengambilan Sampel Oli Shell.....	39
Gambar IV-10	Kilometer pengambilan sampel Shell 500 km	40
Gambar IV-11	Kilometer pengambilan sampel Shell 1000 km.....	40
Gambar IV-12	Grafik Penurunan Viskositas Shell	44
Gambar IV-13	Pengambilan Sampel Top 1	44
Gambar IV-14	Kilometer pengambilan sampel Top 1 500 km.....	45
Gambar IV-15	Kilometer pengambilan sampel Top 1 1000 km	45
Gambar IV-16	Grafik Penurunan Viskositas Top 1	49
Gambar IV-17	Pengambilan Sampel Oli Castrol.....	49
Gambar IV-18	Kilometer pengambilan sampel Castrol 500 km	50
Gambar IV-19	Kilometer pengambilan sampel Castrol 1000 km	50
Gambar IV-20	Grafik Penurunan Viskositas Castrol	54
Gambar IV-21	Grafik Perbandingan Viskositas Oli	55

DAFTAR RUMUS

Persamaan II-1 Kecepatan Geser	15
Persamaan II-2 Non Newtonian.....	15
Persamaan II-3 Viskositas Absolut	16
Persamaan II-4 Hukum Stokes	16
Persamaan II-5 Hukum Newton 1.....	17
Persamaan II-6 Volume bola	17
Persamaan II-7 Viskositas.....	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Kegiatan	62
Lampiran 2 Lembar Asistensi	84
Lampiran 3 Riwayat Hidup.....	86
Lampiran 4 Spesifikasi Oli.....	87

INTISARI

Pengguna mobil 1.5 VVT-i di Indonesia cukup banyak namun tidak semua mengerti bagaimana merawat kendaraannya. Salah satu perawatan utama pada kendaraan bermotor ialah penggantian oli, karena oli sangat berperan penting dalam kinerja kendaraan. Penggantian oli juga harus dilakukan sesuai dengan ketentuan *manual book* masing-masing kendaraan. Oli yang telah dipakai pada jarak tempuh tertentu juga harus diganti sebab kekentalan oli umumnya telah berubah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kualitas pelumas berdasarkan viskositasnya terhadap jarak tempuh kendaraan.

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dan penentuan viskositas oli menggunakan metode bola jatuh Hukum Stokes. Data yang harus didapatkan meliputi jarak tempuh bola saat jatuh ke dalam fluida dan waktu tempuh. Oli yang sudah diuji akan diketahui kelayakan kualitasnya dari indikator viskositas.

Pada penelitian ini didapatkan bahwa setiap pelumas memiliki kualitas yang berbeda. Viskositas oli Toyota Motor Oil pada 0 km dengan nilai 619.6 N s/m^2 , dengan rata-rata penurunan 19%. Sedangkan viskositas untuk oli Fastron pada 0 km sebesar 649.8 N s/m^2 , rata-rata penurunannya 24%. Oli Shell viskositas awal 615.8 N s/m^2 dengan rata-rata penurunan 11%. Untuk Top 1 viskositas awal 595.8 N s/m^2 dengan rata-rata penurunan 14%. Dan Castrol viskositas awal 646.1 N s/m^2 , dengan rata-rata penurunan 16%. Hal tersebut memperlihatkan Shell memiliki kualitas yang baik dari segi penurunan viskositas. Dengan demikian jika jarak tempuh kendaraan semakin jauh, maka viskositas pelumas akan berkurang.

Kata kunci: VVT-i, Jarak tempuh, viskositas, metode bola jatuh, Hukum Stokes

ABSTRACT

VVT-i user in Indonesia are quite a lot but not all understand how to take care of their vehicles. One of the main maintenance on motorized vehicles is oil change, because oil plays an important role in vehicle performance. Oil changes must also be carried out in accordance with the provisions of the manual book of each vehicle. Oil that has been used for a certain mileage must also be replaced because the viscosity of the oil has generally changed. The purpose of this study was to determine the quality of lubricants based on their viscosity to vehicle mileage.

This research was conducted with experimental methods and determination of oil viscosity using the Stokes Law falling ball method. The data that must be obtained includes the distance the ball has traveled when it falls into the fluid and the travel time. The oil that has been tested will be known for its quality from the viscosity indicator.

In this study it was found that each lubricant has a different quality. Toyota Motor Oil oil viscosity at 0 km with a value of 619.6 N s/m^2 with an average decrease 19%. While the viscosity for Fastron oil at 0 km is 649.8 N s/m^2 with an average decrease of 24%. Shell oil initial viscosity of 615.8 N s/m^2 with an average drop of 11%. For Top 1 the initial viscosity is 595.8 N s/m^2 with an average decrease of 14%. And Castrol initial viscosity 646.1 N s/m^2 with an average decrease of 16%. This show that Shell has good quality in terms of the lowest viscosity reduction. Thus, the longer the vehicle mileage, the lower the viscosity of the lubricant.

Keywords: *VVT-i, Mileage, viscosity, falling ball method, Stokes' Law*