

**PERBANDINGAN VISKOSITAS OLI MESIN BARU DAN OLI  
MESIN YANG TELAH DIGUNAKAN PADA BUS HINO  
(Studi Kasus PERUM DAMRI Bandara Soekarno-Hatta)**

**SKRIPSI**



Oleh :

**NUR ALI IRAWAN**

Notar: 12.II.0037

**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN  
PRODI DIV TEKNIK KESELAMATAN OTOMOTIF  
TEGAL  
2016**

**SKRIPSI**

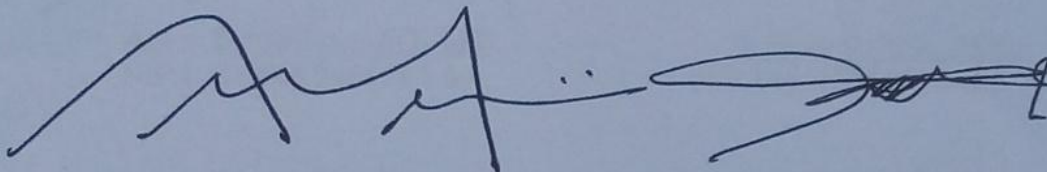
**PERBANDINGAN VISKOSITAS OLI MESIN BARU DAN OLI  
MESIN YANG TELAH DIGUNAKAN PADA BUS HINO  
(Studi Kasus PERUM DAMRI Bandara Soekarno-Hatta)**

Oleh :  
**NUR ALI IRAWAN**  
12.IL.0037

Telah disetujui  
Pada Tanggal : 17 Agustus 2016

Pembimbing I

Pembimbing II

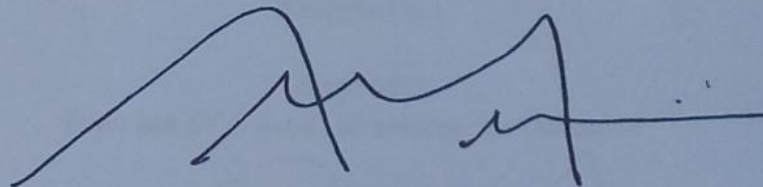


Anton Budiharjo, S.SiT, MT  
NIP.19830504 200814 1 001

Ery Muthoriq, ST, MT  
NIP.19830704 200912 1 004

**Mengetahui :**

**Kaprodi**  
**Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif**



Anton Budiharjo, S.SiT, MT  
NIP. 19830504 200814 1 001

**SKRIPSI**

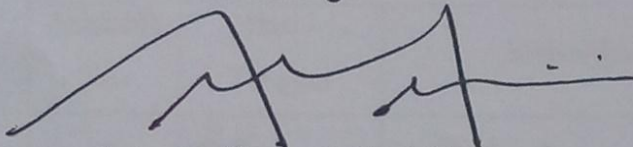
**PERBANDINGAN VISKOSITAS OLI MESIN BARU DAN OLI  
MESIN YANG TELAH DIGUNAKAN PADA BUS HINO  
(Studi Kasus PERUM DAMRI Bandara Soekarno-Hatta)**

Oleh :  
**NUR ALI IRAWAN**  
12.II.0037

Telah di pertahankan didepan majelis sidang :

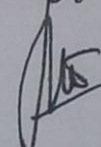
Tanggal : *09 Agustus 2016*

Pembimbing I



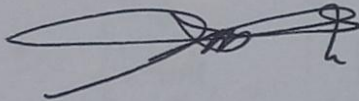
Anton Budiharjo, S.SiT, MT  
NIP.19830504 200814 1 001

Penguji I



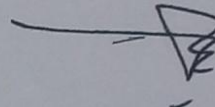
Ir. Herman M.K., M.Sc  
NIP.19561104 198603 1 001

Pembimbing II



Ery Muthoriq, ST, MT  
NIP.19830704 200912 1 004

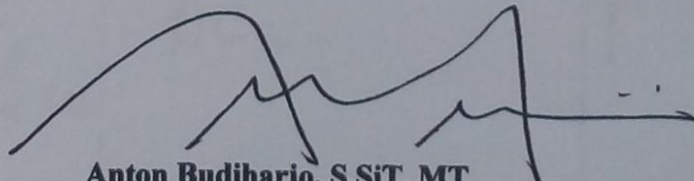
Penguji II



Saroso, SE, MM  
NIP.195403233 197803 1 010

**Mengetahui :**

**Kaprodi  
Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif**



Anton Budiharjo, S.SiT, MT  
NIP. 19830504 200814 1 001

## **PERNYATAAN**

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nur Ali Irawan

Notar : 12.II.0037

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul

### **PERBANDINGAN VISKOSITAS OLI MESIN BARU DAN OLI MESIN YANG TELAH DIGUNAKAN PADA BUS HINO (Studi Kasus PERUM DAMRI Bandara Soekarno-Hatta)**

adalah hasil karya sendiri dan bukan jiplakan hasil karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Jika di kemudian hari terbukti bahwa skripsi saya merupakan hasil jiplakan maka saya bersedia untuk menanggalkan gelar sarjana yang saya peroleh.

Tegal, ..... 2016

Nur Ali Irawan

## *Persembahan*

*Dengan segala puja dan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan atas dukungan serta do'a dari orang-orang tercinta, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, dengan rasa bangga dan bahagia saya khatirakan rasa syukur dan terimakasih saya kepada:*

*Allah SWT, karena hanya atas izin dan karuniaNya lah maka skripsi ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya. Puji syukur yang tak terhingga pada Tuhan penguasa alam yang meridhoi dan mengabulkan segala do'a.*

*Bapak dan Ibu saya, yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta do'a yang tiada henti untuk kesuksesan saya, karena tiada kata seindah lantunan do'a dan tiada do'a yang paling khusus selain do'a yang terucap dari orang tua. Ucapan terimakasih saja takkan pernah cukup untuk membalas kebaikan orang tua, karena itu terimalah persembahan bakti dan cinta ku untuk kalian bapak ibuku.*

*Bapak dan Ibu Dosen pembimbing, penguji dan pengajar, yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk menuntun dan mengarahkan saya, memberikan bimbingan dan pelajaran yang tiada ternilai harganya, agar saya menjadi lebih baik. Terimakasih banyak Bapak dan Ibu dosen, jasa kalian akan selalu terpatrit di hati.*

*Saudara saya (Adik), yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, senyum dan do'anya untuk keberhasilan ini, ikatan saudara adalah memberikan kobaran semangat yang menggebu, terimakasih.*

*Sahabat dan Teman, tanpa semangat, dukungan dan bantuan kalian semua tak kan mungkin aku sampai disini, terimakasih untuk canda tawa, tangis, dan perjuangan yang kita lewati bersama dan terimakasih untuk kenangan manis yang telah mengukir selama ini. Dengan perjuangan dan kebersamaan kita **Pasti Bisa!!! Semangat!!!***

*Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk kalian semua, akhir kata saya persembahkan skripsi ini untuk kalian semua, orang-orang yang saya sayangi. Dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kemajuan ilmu pengetahuan di masa yang akan datang. **Aamiinnn.***

## ABSTRAK

Pelumasan terhadap mesin digunakan untuk menghindari terjadinya gesekan langsung antara logam dalam mesin, sehingga tingkat keausan logam dan tingkat kerusakan mesin dapat dikurangi. Pemeliharaan oli mesin harus dilakukan sesuai dengan ketentuan yang berlaku berdasarkan *manual book*. Masalah yang timbul dalam proses pemeliharaan ini adalah kualitas oli mesin yang sedang digunakan tidak dapat diketahui viskositasnya, dikhawatirkan kualitas oli mesin sudah tidak layak digunakan sebelum jangka waktu penggunaan oli habis. Jika terjadi keterlambatan dalam pemeliharaan oli mesin maka akan mengakibatkan kerusakan yang sangat fatal.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penggantian oli mesin yang tepat setelah diuji dengan menggunakan metode alat ukur kekentalan bola jatuh (Hukum Stokes) dan mengetahui kelayakan kualitas oli mesin yang sedang digunakan serta mendapatkan solusi berupa saran yang tepat kepada perusahaan untuk meminimalisir dampak kerusakan pada mesin mobil bus.

Hasil data yang diperoleh berdasarkan penelitian menggunakan metode Hukum Stokes didapat nilai koefisien viskositas adalah oli baru dengan koefisien 14,99 poise, oli pada penggunaan 5.000 km 14,17 poise, oli pada penggunaan 10.000 km (sampel 1) 12,70 poise, dan oli pada penggunaan 10.000 km (2) 13,13 poise. Dengan demikian jika semakin jauh jarak tempuh kendaraan, maka nilai viskositas oli mesin akan berkurang.

**Kata Kunci :** Hukum Stokes, Metode Bola Jatuh, Perbandingan Viskositas

## **ABSTRACT**

*Lubrication of the engine is used to avoid direct friction between the metal in the machine, so that the wear rate of the metal and the level of damage to the engine can be reduced. Maintenance of engine oil should be done in accordance with applicable regulations based on the manual book. Problems arising in the maintenance process are quality engine oil that is being used can't be known viscosity, it is feared the quality of the engine oil is not feasible to use before the period of use of the oil runs out. If there is a delay in the maintenance of the engine oil will cause damage which is fatal.*

*The purpose of this study was to determine the replacement of engine oil right after tested using measuring devices viscosity falling balls (Law Stokes) and determine the feasibility of the quality of the engine oil is being used as well as get a solution with the right advice to the company to minimize the impact of damage to the machine car buses.*

*The results of the data obtained by the research using Stokes Law viscosity coefficient values obtained are the new oil with a coefficient of 14.99 poise, on the use of oil 5,000 km 14.17 poise, oil on the use of 10,000 km (sample 1) 12.70 poise, and oil the use of 10,000 km (2) poise 13.13. Thus, if the further vehicle mileage, the engine oil viscosity grades will be reduced.*

**Keywords:** *Stokes Law, Falling Ball Method, Comparison Viscosity*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala nikmat yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: “PERBANDINGAN VISKOSITAS OLI MESIN BARU DAN OLI MESIN YANG TELAH DIGUNAKAN PADA BUS HINO (Studi Kasus PERUM DAMRI Bandara Soekarno-Hatta)” tepat pada waktunya. Sholawat serta salam senantiasa penulis haturkan kepada suri tauladan nabi besar Muhammad SAW.

Penyelesaian penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan pada jurusan Teknik Keselamatan Otomotif Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal.

Penulis sangat menyadari dengan bantuan dari berbagai pihak penyusunan skripsi dapat berjalan dengan baik. Untuk itu atas semua partisipasi dan kontribusinya penulis sampaikan terimakasih. Ucapan terimakasih terkhusus penulis ucapkan kepada :

1. Bapak Yudi Karyanto, ATD, M.Sc, selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal.
2. Bapak Anton Budiharjo, S.SiT., MT, selaku (Ka. Prodi) Kepala Program Studi Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif sekaligus pembimbing skripsi I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya.
3. Bapak Ery Muthoriq, ST, MT, selaku Sekretaris Program Studi Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif sekaligus pembimbing skripsi II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya.
4. Ayah dan ibu serta sekeluarga yang senantiasa memberikan doa restu dan dukungannya.
5. Seluruh dosen dan jajaran *Civitas Academica* Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal atas segala ilmu yang telah diberikan.
6. Rekan-rekan dan adik-adik Taruna/i Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal.

Selesainya penyusunan skripsi ini tidak berarti merupakan hasil yang sempurna. Penulis menyadari masih banyak kekurangan pada skripsi ini yang perlu mendapat



perbaikan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik, saran dan koreksi yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis mengharapkan skripsi ini bermanfaat untuk perkembangan ilmu pengetahuan kedepannya khususnya pada bidang keselamatan kendaraan sesuai cita-cita program studi Teknik Keselamatan Otomotif.

Tegal, Agustus 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
2.1 Perumusan Masalah .....	2
3.1 Batasan Masalah .....	2
4.1 Maksud dan Tujuan .....	3
5.1 Manfaat .....	3
6.1 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1. Pemeliharaan.....	5
2.2. Sistem Pelumas pada Motor Diesel .....	9
2.3. Flash Point dan Fire Point.....	19
2.4. Macam-macam Sistem Pelumas .....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	25
3.1. Bagan Alir Penelitian.....	25
3.2. Lokasi Penelitian.....	26

3.3. Peralatan dan Bahan.....	26
3.4. Metode Pengumpulan Data.....	30
3.5. Metode Analisis Data.....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAAN.....</b>	<b>40</b>
4.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	40
4.2. Hasil Pengambilan Data.....	44
4.3. Analisis Data dan Pembahasan .....	45
4.4. Rekomendasi.....	51
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>52</b>
5.1. Kesimpulan.....	52
5.2. Saran.....	52

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Pengurangan dan Penambahan Viskositas .....	18
Tabel III.1	Hubungan antara D dengan T .....	33
Tabel IV.1	Tabel Jumlah Armada Cabang Basoetta .....	42
Tabel IV.2	Tabel Trayek, Lokasi Keberangkatan, dan Jumlah Bus .....	43
Tabel IV.3	Data sampel oli .....	44
Tabel IV.4	Data hubungan antara d (cm) dengan t (s).....	45
Tabel IV.5	Nilai viskositas pada pemakaian oli mesin .....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Film Oli.....	10
Gambar II.2 Minyak Pelumas Sebagai Pendingin .....	11
Gambar II.3 Pelumas Sebagai Pembersih .....	11
Gambar II.4 Minyak Pelumas Sebagai Perapat .....	12
Gambar II.5 Pelumas Sebagai Penyerap Tegangan .....	12
Gambar II.6 Korosi pada Bagian Mesin Akibat Kekurangan Pelumas .....	13
Gambar II.7 Oli SAE 20W50.....	15
Gambar II.8 Oli SAE 15W50.....	15
Gambar II.9 Oli SAE 10W40.....	16
Gambar II.10 Oli SAE 15W40.....	17
Gambar II.11 Viskositas Pelumas .....	17
Gambar II.12 Flash Point dan Fire Point .....	20
Gambar II.13 Sistem Pelumasan <i>Full Flow</i> .....	22
Gambar II.14 Sistem Pelumasan Model <i>Shunt</i> .....	23
Gambar II.15 Sistem Pelumasan Model <i>Sump Filtering</i> .....	23
Gambar II.16 Sistem Pelumasan Model <i>By Pass Filtering</i> .....	24
Gambar III.1 Bagan Alir .....	25
Gambar III.2 Lokasi Pool Damri Cabang Angkutan Bandara Soekarno-Hatta....	26
Gambar III.3 Pipa Penampung Oli.....	26
Gambar III.4 Stopwatch.....	27
Gambar III.5 Bola Kelereng.....	27
Gambar III.6 Thermogun .....	27
Gambar III.7 Jangka Sorong atau Vernier Caliper.....	28
Gambar III.8 Mistar .....	28
Gambar III.9 Timbangan.....	28
Gambar III.10 Alat Tulis.....	29
Gambar III.11 Oli Pertamina Meditran SX SAE 15W-40 (baru) .....	29
Gambar III.12 Oli Pertamina Meditran SX SAE 15W-40 (bekas) pemakaian 5.000 km.....	29

Gambar III.13 Oli Pertamina Meditran SX SAE 15W-40 (bekas) pemakaian 10.000 km .....	30
Gambar III.14 Mengukur suhu fluida .....	30
Gambar III.15 Mengukur diameter bola .....	31
Gambar III.16 Pipa yang berisi fluida.....	31
Gambar III.17 Mengukur jarak antara pembatas .....	32
Gambar III.18 Menjatuhkan bola kelereng ke dalam fluida .....	32
Gambar III.19 Menghitung waktu jatuhnya bola kelereng .....	33
Gambar III.20 Grafik hubungan t dengan d .....	33
Gambar III.21 Gaya Yang Bekerja pada Saat Bola dengan Kecepatan Tetap.....	35
Gambar IV.1 Peta Lokasi Perum Damri Cabang Angkutan Bandara Soekarno- Hatta .....	40
Gambar IV.2 Grafik antara waktu dengan jarak Oli Baru .....	47
Gambar IV.3 Grafik Penggunaan Oli 5.000 km .....	48
Gambar IV.4 Grafik Penggunaan Oli 10.000 km (sampel 1) .....	49
Gambar IV.5 Grafik Penggunaan Oli 10.000 km (sampel 2) .....	50
Gambar IV.6 Batas Pergantian Oli Mesin Untuk Mobil Jenis Hino.....	51

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Lembar Asisitensi Penyusunan Tugas Akhir

Lampiran 2. Lembar Bukti Selesai Revisi Tugas Akhir