

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**Pengaruh Karakteristik Viskositas dan Konduktivitas Termal Beberapa Jenis Minyak Pelumas Dengan SAE 10W-40 Terhadap Temperatur Mesin dan Kinerja Motor Yamaha Mio Sporty 115cc Tahun 2011 Dengan Bahan Bakar Pertalite**

*The Advantage of characteristics viscosity and thermal conductivity of Some lubricating oil With SAE 10W-40 against the performance of Motorcycle Yamaha Mio Sporty 115cc Fuel Pertalite*

Dipersiapkan dan disusun oleh:

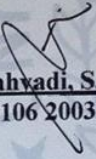
Zef Ryanto  
20130130001

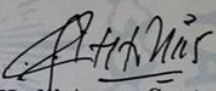
telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal, 28 Desember 2017

Susunan Tim Penguji

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

  
Teddy Nurcahyadi, S.T., M.Eng.  
NIK. 19790106 200310 123053

  
Tito Hadji Agung Santoso, S.T., M.T.  
NIK. 19720222 200310 123054

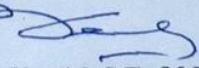
  
Thoharuddin, S.T., M.T.  
NIK. 19870410 201604 123097

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana  
Pada Tanggal Januari 2018

Mengetahui,

Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin FT UMY



  
Beni Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.  
NIK. 19740302 200104 123049

Nama : ZEF RYANTO  
NIM : 20130130001  
Judul Tugas Akhir : “PENGARUH KARAKTERISTIK VISKOSITAS DAN KONDUKTIVITAS TERMAL BEBERAPA JENIS MINYAK PELUMAS DENGAN SAE 10W-40 TERHADAP TEMPERATUR MESIN DAN KINERJA MOTOR YAMAHA MIO SPORTY 115 CC TAHUN 2011 DENGAN BAHAN BAKAR *PERTALITE*”

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Yogyakarta, Desember 2017

Yang membuat pernyataan

ZEF RYANTO

NIM. 20130130001

#### MOTTO



“Aku telah membuktikan bahwa kenikmatan hidup itu ada pada kesabaran kita dalam berkorban”

(Umar Bin Khathab)

"Ilmu menginginkan untuk diamalkan. Apabila orang mengamalkannya, maka ilmu itu tetap ada. Namun sebaliknya, jika tidak diamalkan, maka ilmu akan hilang dengan sendirinya "

(Sufyan ats Tsauri)

"Kita bisa seperti sekarang ini, bukan semata-mata karena kita bekerja keras. Bukan semata-mata kita ini bagus. Tapi lebih karena Allah SWT ridho kepada apa yang kita lakukan."

(Saad Saefullah)

"Impian tidak akan terwujud dengan sendirinya. Kamu harus segera bangun dan berupaya untuk mewujudkannya."

(Yusuf Mansur)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

- Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan kemudahan sehingga memudahkan langkah dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
- Kedua orang tua saya, Ibu Mujilah dan Bapak Sudarji yang tidak henti-hentinya memberikan doa, dukungan dan semangatnya sehingga saya tidak pernah berputus asa dalam menyusun Tugas Akhir
- Teman-teman saya alumni SDN02 Harapan Jaya, MTsN Seri Tanjung Mesuji, dan SMK Al-Iman 2 Tulang Bawang yang selalu memberikan doa semangat, dan motivasinya.
- Keluarga besar saya yang selalu menantikan kelulusan saya.

- Rekan-rekan tim Tugas Akhir “TA Fastabiqul Khairat” (Fridy Eki Syahputra, Hima Ganesa, Mega Dwi Aditya, dan Shidik Arsub) yang tetap kompak, semangat dan penuh tanggung jawab dari awal penelitian sampai terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini sesuai target, kalian sangat luar biasa.
- Rekan-rekan Teknik Mesin UMY angkatan 2013 khususnya kelas A terimakasih atas keakraban, kekeluargaan, dan bantuannya ketika suka maupun duka, “Orang mukmin dengan mukmin yang lain seperti sebuah bangunan, sebagian menguatkan sebagian yang lain.” ( Sahih Muslim No.4684).

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

*Assalaamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh*

Alhamdulillahirobilalamin segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Atas segala karunia, nikmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) yang berjudul **“Pengaruh Karakteristik Viskositas dan Konduktivitas Termal Berapa Jenis Minyak Pelumas Dengan SAE 10W-40 Terhadap Temperatur Mesin dan Kinerja Motor Yamaha Mio Sporty 115cc Tahun 2011 Dengan Bahan Bakar *Pertalite*”**

” . Laporan Tugas Akhir ini guna memenuhi syarat kelulusan pada Program Studi Teknik Mesin Strata-1 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan, dorongan, bimbingan dan doa dari berbagai pihak yang tidak dapat diukur secara materi. Oleh karena itu dengan segenap hormat dan ketulusan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.M., M.Eng.Sc, Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Teddy Nurcahyadi, ST., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Pertama Tugas Akhir atas segala arahan, petunjuk, motivasi serta bantuannya.
3. Bapak Tito Hadji Agung Santoso, ST., M.T., selaku Dosen Pembimbing Kedua Tugas Akhir atas segala arahan, petunjuk, motivasi serta bantuannya.
4. Kedua orang tua saya Ibu Mujilah dan Bapak Sudarji serta adek saya yoga Hadi Utama, terimakasih atas doa dan dukungan baik berupa moril maupun materiil.
5. Seluruh staf Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah melayani dan memberi bantuan dalam pembuatan laporan Tugas Akhir.
6. Rekan-rekan seperjuangan tim Tugas Akhir (Hima Ganesa, Mega Dwi, Fridy Eki, Shidiq Arsub serta Kelompok Tim Oli lainnya) terimakasih atas kerjasama, bantuan, simpati dan kebersamaan kita.
7. Teman-teman terdekat (HMM UMY, Pasukan All Co-hole, IKMAPELAJY, Siger UMY, Rekan KKN 158, Fokus United dll) yang telah memberikan semangat.
8. Berbagai pihak yang penulis tidak dapat sebutkan satu-persatu terimakasih atas bantuan, bimbingan dan arahan lainnya baik secara langsung maupun tidak langsung.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari begitu banyak kekurangan pada laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu berbagai bentuk kritik dan saran yang membangun penulis harapkan demi terwujudnya laporan Tugas Akhir yang lebih baik. Besar harap penulis semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak demi kemajuan bersama.

Yogyakarta, Januari 2018  
Penulis

Zef Ryanto

## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                   | i    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....              | ii   |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....              | iii  |
| <b>MOTO</b> .....                            | iv   |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....             | v    |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                  | vi   |
| <b>INTISARI</b> .....                        | vii  |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                      | ix   |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                   | xiii |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                    | xv   |
| <b>DAFTAR NOTASI</b> .....                   | xvi  |
| <br>   |      |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....               | 1    |
| 1. Latar Belakang .....                      | 1    |
| 2. Rumusan Masalah .....                     | 2    |
| 3. Batasan Masalah.....                      | 2    |
| 4. Tujuan Penelitian .....                   | 3    |
| 5. Manfaat Penelitian .....                  | 3    |
| <br>   |      |
| <b>BAB II DASAR TEORI</b> .....              | 4    |
| 2.1 Tinjauan Pustaka .....                   | 4    |
| 2.2 Landasan Teori .....                     | 7    |
| 2.2.1 Perawatan Mesin .....                  | 7    |
| 2.2.2 Predictive Maintenance .....           | 8    |
| 2.2.3 Analisa Minyak Pelumas .....           | 8    |
| 2.2.4 Oli .....                              | 11   |
| 2.2.5 Fungsi dan Syarat Minyak Pelumas ..... | 13   |
| 2.2.6 Klasifikasi Oli .....                  | 15   |
| 2.2.7 Sifat Penting Minyak Pelumas .....     | 16   |

|                |   |           |
|----------------|---|-----------|
| 2.3            | Viskositas .....                                      | 20        |
| 2.3.1          | Definisi Viskositas .....                             | 20        |
| 2.3.2          | Faktor Yang Mempengaruhi Viskositas .....             | 20        |
| 2.3.3          | Pelumas Viskositas .....                              | 22        |
| 2.3.4          | Pengukuran Viskositas .....                           | 26        |
| 2.4            | Konduktivitas Thermal.....                            | 31        |
| 2.4.1          | Pengukuran Konduktivitas Thermal .....                | 32        |
| 2.5            | Kinerja Mesin .....                                   | 34        |
| 2.5.1          | Torsi .....   | 34        |
| 2.5.2          | Daya .....  | 35        |
| 2.5.3          | Konsumsi Bahan Bakar .....                            | 35        |
| <b>BAB III</b> | <b>METODE PENELITIAN .....</b>                        | <b>36</b> |
| 3.1            | Diagram Alir Pengujian .....                          | 36        |
| 3.2            | Tempat Penelitian.....                                | 37        |
| 3.3            | Sepeda Motor Yamaha Mio Sporty 115cc Tahun 2011 ..... | 37        |
| 3.4            | Jenis Pelumas .....                                   | 39        |
| 3.5            | Pengukuran Viskositas .....                           | 40        |
| 3.6            | Tempat dan Waktu Pengujian .....                      | 41        |
| 3.7            | Diagram Alir Viskositas .....                         | 42        |
| 3.8            | Alat dan Bahan .....                                  | 43        |
| 3.8.1          | Alat Penelitian .....                                 | 43        |
| 3.8.2          | Bahan Penelitian.....                                 | 46        |
| 3.8.3          | Prosedur Pengujian Viskositas .....                   | 46        |
| 3.9            | Pengukuran Konduktivitas <i>Thermal</i> .....         | 48        |
| 3.9.1          | Tempat dan Waktu Pengukuran .....                     | 49        |
| 3.9.2          | Diagram Alir .....                                    | 49        |
| 3.9.3          | Alat dan Bahan .....                                  | 51        |
| 3.9.3.1        | Alat Penelitian .....                                 | 51        |
| 3.9.3.2        | Bahan Penelitian.....                                 | 54        |
| 3.9.4          | Prosedur Pengujian Konduktivitas Thermal .....        | 54        |
| 3.10           | Dyno Test .....                                       | 55        |

|               |   |           |
|---------------|---|-----------|
| 3.10.1        | Tempat dan Waktu Pengujian .....                                | 56        |
| 3.10.2        | Diagram Alir .....  | 56        |
| 3.10.3        | Alat dan Bahan Yang Digunakan .....                             | 57        |
| 3.10.3.1      | Alat Yang Digunakan .....                                       | 57        |
| 3.10.4        | Proses Pengujian Pengambilan Data pada <i>Dynamometer</i> ..... | 58        |
| 3.11          | Pengujian Temperatur Kerja Sepeda Motor .....                   | 59        |
| 3.11.1        | Tempat dan Waktu Pengujian .....                                | 59        |
| 3.11.2        | Diagram Alir Temperatur Standar Sepeda Motor .....              | 60        |
| 3.11.3        | Alat dan Bahan .....  | 62        |
| 3.11.3.1      | Bahan Penelitian.....   | 62        |
| 3.11.3.2      | Alat Penelitian .....   | 62        |
| 3.11.4        | Prosedur Pengujian .....  | 62        |
| 3.12          | Pengujian Konsumsi Bahan Bakar .....                            | 63        |
| 3.12.1        | Tempat dan Waktu Pengujian .....                                | 63        |
| 3.12.2        | Diagram Alir Konsumsi Bahan Bakar .....                         | 64        |
| 3.12.3        | waktu dan Tempat .....  | 66        |
| 3.12.4        | Alat dan Bahan .....  | 67        |
| 3.12.3.1      | Alat Pengujian .....  | 67        |
| 3.12.3.2      | Bahan Pengujian.....  | 69        |
| 3.12.5        | Prosedur Pengujian Konsumsi Bahan Bakar .....                   | 70        |
| 3.12.6        | Kendala Pengujian Konsumsi Bahan Bakar .....                    | 71        |
| <b>BAB IV</b> | <b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....                               | <b>72</b> |
| 4.1           | Hasil Pengujian .....   | 72        |
| 4.2           | Pengujian Konduktivitas <i>Thermal</i> .....                    | 72        |
| 4.2.1         | Perhitungan Konduktivitas Thermal .....                         | 73        |
| 4.2.2         | Analisa Konduktivitas Thermal Beberapa Minyak Pelumas .....     | 76        |
| 4.3           | Hasil Pengujian Viskositas .....                                | 76        |
| 4.3.1         | Pengaruh Viskositas Terhadap Temperatur .....                   | 78        |
| 4.3.2         | Analisis Viskositas Pelumas Terhadap Temperatur.....            | 79        |
| 4.4           | Hasil Pengujian Temperatur Kerja Sepeda Motor .....             | 81        |
| 4.5           | Hasil Pengujian <i>DynoTest</i> .....                           | 82        |
| 4.5.1         | Pengaruh Beberapa Jenis Minyak Pelumas Terhadap Torsi .....     | 83        |
| 4.5.2         | Pengaruh Beberapa Jenis Minyak Pelumas Terhadap Daya .....      | 84        |



|  |            |
|--|------------|
| 4.5.3 Hasil Pengujian Bahan Bakar Saat Pengujian <i>DynoTest</i> ..... | 86         |
| 4.5.4 Hasil Pengujian Temperatur Pada Saat <i>DynoTest</i> .....       | 86         |
| 4.6 Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar .....                         | 87         |
| 4.7 Hasil Pengujian Pengaruh Temperatur Mesin.....                     | 90         |
| 4.8 Data Hasil Perbandingan .....                                      | 92         |
| 4.8.1 Analisa Data Hasil Perbandingan Keseluruhan.....                 | 93         |
| <b>BAB V PENUTUP</b> .....   | <b>98</b>  |
| 5.1 Kesimpulan .....   | 98         |
| 5.2 Saran .....  | 99         |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....  | <b>100</b> |

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| <b>Gambar 2.1</b> Oli .....   | 12 |
| <b>Gambar 2.2</b> Indeks Viskositas .....                                     | 24 |
| <b>Gambar 2.3</b> Viskositas Oswald .....                                     | 27 |
| <b>Gambar 2.4</b> Viskometer Hoppler .....                                    | 28 |
| <b>Gambar 2.5</b> Viskometer <i>Cup and Bob</i> .....                         | 29 |
| <b>Gambar 2.6</b> Viskometer <i>Cone And Plane</i> .....                      | 30 |
| <b>Gambar 2.7</b> Skema alat ukur konduktivitas termal .....                  | 32 |
| <b>Gambar 2.8</b> Parameter Performa Mesin .....                              | 34 |
| <b>Gambar 3.1</b> Diagram alir pengujian .....                                | 36 |
| <b>Gambar 3.2</b> Yamaha Mio Sporty 115cc .....                               | 38 |
| <b>Gambar 3.3</b> Bagian-bagian Viskometer .....                              | 40 |
| <b>Gambar 3.4</b> Diagram Alir Viskositas .....                               | 42 |
| <b>Gambar 3.5</b> Viskometer NDJ 8S .....                                     | 44 |
| <b>Gambar 3.6</b> Termometer Air Raksa .....                                  | 44 |
| <b>Gambar 3.7</b> Hot Plate Heater .....                                      | 45 |
| <b>Gambar 3.9</b> Gelas Ukur .....  | 46 |
| <b>Gambar 3.10</b> Rotor nomor 1 .....  | 47 |
| <b>Gambar 3.11</b> Pengatur Ketinggian.....                                   | 47 |
| <b>Gambar 3.12</b> Diagram Alir Konduktivitas Termal.....                     | 49 |
| <b>Gambar 3.14</b> <i>Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit</i> ..... | 51 |
| <b>Gambar 3.15</b> Bagian-bagian <i>Heater</i> .....                          | 52 |
| <b>Gambar 3.16</b> Suntikan/ Spet .....                                       | 53 |

|  |    |
|--|----|
| <b>Gambar 3.17</b> Oli <i>Yamalube Sport</i> .....   | 53 |
| <b>Gambar 3.18</b> Oli <i>Castrol Power 1</i> .....  | 54 |
| <b>Gambar 3.19</b> Oli <i>Enduro 4T Racing</i> .....   | 54 |
| <b>Gambar 3.20</b> Oli <i>Eneos Touring</i> .....  | 54 |
| <b>Gambar 3.21</b> Diagram Alir <i>DynoTest</i> .....  | 56 |
| <b>Gambar 3.24</b> Komputer <i>Display Torsi &amp; Rpm</i> .....   | 58 |
| <b>Gambar 3.25</b> Rute Pengujian Temperatur Sepeda Motor.....   | 60 |
| <b>Gambar 3.26</b> Diagram Alir Temperatur Kerja .....   | 60 |
| <b>Gambar 3.28</b> Rute Pengujian Bahan Bakar direkam dengan <i>GeoTracker</i> .....                       | 64 |
| <b>Gambar 3.29</b> Diagram Alir pengujian konsumsi bahan bakar .....                                       | 65 |
| <b>Gambar 3.30</b> <i>Stopwatch &amp; aplikasi Geo Tracker</i> .....                                       | 68 |
| <b>Gambar 3.31</b> Buret 50 ml .....   | 68 |
| <b>Gambar 3.32</b> Jirigen .....   | 68 |
| <b>Gambar 3.33</b> Proses Pengisian Bbm.....   | 69 |
| <b>Gambar 3.34</b> Uji Jalan .....   | 69 |
| <br>   |    |
| <b>Gambar 4.1</b> Grafik kalibrasi Qi .....  | 73 |
| <b>Gambar 4.2</b> Grafik hubungan antara konduktivitas dengan temperatur .....                             | 74 |
| <b>Gambar 4.3</b> Grafik antara Konduktivitas Thermal 4 jenis pelumas terhadap Tabel Properties A-13 ..... | 75 |
| <b>Gambar 4.4</b> Grafik Perubahan viskositas terhadap kenaikan temperatur .....                           | 77 |
| <b>Gambar 4.5</b> Grafik Perubahan viskositas terhadap kenaikan temperatur .....                           | 78 |

|                    |  |    |
|--------------------|--|----|
| <b>Gambar 4.6</b>  | Grafik temperatur kerja mesin .....                                | 82 |
| <b>Gambar 4.7</b>  | Grafik pengaruh minyak pelumas terhadap daya sepeda motor .....    | 83 |
| <b>Gambar 4.8</b>  | Pemakaian bahan bakar pada tiap pelumas .....                      | 85 |
| <b>Gambar 4.9</b>  | Temperatur Pelumas Pada Pengujian <i>DynoTest</i> .....            | 86 |
| <b>Gambar 4.10</b> | Temperatur <i>Engine</i> pada saat pengujian <i>Dynotest</i> ..... | 89 |
| <b>Gambar 4.12</b> | Grafik Perbandingan bahan bakar terhadap pelumas.....              | 90 |
| <b>Gambar 4.13</b> | Grafik perbandingan temperatur mesin terhadap pelumas.....         | 92 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1 Kekentalan Pelumas Mesin Dalam Perbedaan Suhu dan Dalam 10 Kali Pengujian..... | 4  |
| Tabel 2.2 Presentasi Penurunan Kekentalan Pada Temperatur 70°C.....                      | 5  |
| Tabel 2.3 Indeks Kekentalan Oli Mesin.....   | 18 |
| Tabel 2.4 Suhu Operasi Viskositas.....   | 23 |
| Tabel 2.5 <i>SAE Oil Rating</i> .....  | 25 |
| Tabel 3.1 Tabel Spesifikasi Pelumas.....   | 39 |
| Tabel 3.2 Tabel Spesifikasi <i>Viskometer NDJ 8S</i> .....                               | 41 |
| Tabel 4.1 Perubahan Nilai Viskositas.....  | 80 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengujian Temperatur Kerja.....  | 81 |
| Tabel 4.3 Kecepatan Kenaikan Torsi.....  | 84 |
| Tabel 4.4 Data Konsumsi Bahan Bakar .....  | 88 |
| Tabel 4.5 Hasil Konsumsi Bahan Bakar.....  | 89 |
| Tabel 4.6 Data Hasil Efisiensi Konsumsi Bahan Bakar.....                                 | 91 |
| Tabel 4.7 Data Pengaruh Jenis Pelumas Terhadap Temperatur.....                           | 92 |
| Tabel 4.8 Data Perbandingan Keseluruhan Pengujian.....                                   | 92 |