

ANALISA KARAKTERISTIK VISKOSITAS DAN KONDUKTIVITAS TERMAL MINYAK PELUMAS *YAMALUBE SPORT, CASTROL POWER 1, ENDURO 4T RACING, DAN ENEOS* BESERTA PENGARUHNYA TERHADAP KINERJA MOTOR SUZUKI SHOGUN R 125 CC TAHUN 2006 DENGAN BAHAN BAKAR *PERTALITE RON 90*

Shidiq Arsub Sulistyawan¹, Teddy Nurcahyadi², Tito Hadji Agung Santoso²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

²Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Jln. Ring Road Barat, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55184

Telp: +62 274 387656, Faks: +62 274 387646

Email: sas_arsub@yahoo.com

INTISARI

Minyak pelumas adalah sebuah cairan yang terdiri dari gabungan beberapa zat kimia melalui proses destilasi. Proses destilasi minyak yang mempunyai temperatur mencapai 105°C-135°C. Pelumas terdiri dari gabungan 2 zat dasar yaitu minyak mentah dan zat-zat tambahan. Minyak mentah mempunyai unsur yang lebih banyak sekitar 90% sedangkan zat tambahan hanya berkisar 10%. Zat tambahan difungsikan sebagai zat yang menentukan karakteristik minyak pelumas. Minyak pelumas berfungsi melumasi bagian dalam mesin sepeda motor, bagian dalam mesin sendiri terdapat beberapa komponen penting sistem penggerak motor, seperti poros engkol, katup, torak dan komponen lainnya. Selain sebagai cairan pencegah gesekan pelumas juga berfungsi sebagai pendingin mesin sepeda motor. Pelumas juga memberikan efek pembersih pada bagian dalam mesin sepeda motor.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh karakteristik viskositas dan konduktivitas termal beberapa jenis minyak pelumas terhadap temperatur dan kinerja motor Suzuki Shogun R 125 CC Tahun 2006. Dengan menggunakan oli jenis *Yamalube Sport* dan *Eneos Touring* berkarakteristik semi sintetik, *Castrol Power 1* berkarakteristik full sintetik, *Enduro 4T Racing* berkarakteristik sintetik dengan sae masing-masing pelumas 10W40. Dengan meliputi metode pengujian berupa pengukuran konduktivitas termal, viskositas, torsi, daya, konsumsi bahan bakar dan temperatur mesin, manifold, *exhaust*, pelumas. Untuk bahan bakar yang digunakan adalah *Pertalite RON 90* dengan menempuh jarak 4 km pada kecepatan 38-42 km/jam.

Hasil pengujian yang diperoleh dari konduktivitas tertinggi adalah *Enduro 4T Racing* dengan nilai 0,133 W/m.K sedangkan nilai terendah adalah *Yamalube Sport* dengan nilai 0,129 W/m.K. Viskositas tertinggi adalah *Enduro 4T Racing* dengan nilai 73,705 MPa.s dan viskositas terendah adalah pelumas *Eneos Touring* dengan nilai 56,591 MPa.s. Torsi tertinggi pada saat pengujian adalah *Castrol Power 1* dengan nilai 9,188 N.m dan torsi terendah adalah pelumas *Enduro 4T Racing* dengan nilai 8,328 N.m. Daya maksimum yang didapatkan pelumas *Yamalube Sport* mempunyai daya tertinggi 8.06 HP dan daya terendah *Enduro 4T Racing* dengan nilai 7,48 HP. Konsumsi bahan bakar paling sedikit pada pengujian ini adalah *Enduro 4T Racing* dengan nilai 52.56 km/liter dan Temperatur mesin tertinggi *Yamalube Sport* dengan nilai 82,08 °C. Dapat disimpulkan bahwa dari percobaan keempat jenis minyak pelumas dengan tiga karakteristik yang berbeda mempunyai hasil yang beragam, Pada pengujian ini bisa memilih jenis pelumas yang sesuai dengan keinginan pengendara dan juga sesuai dengan karakteristik sepeda motor yang akan digunakan.

Kata Kunci : Minyak Pelumas, Viskositas, Konduktivitas Termal, Daya, Torsi, Konsumsi Bahan Bakar.

1. PENDAHULUAN

Meningkatnya kebutuhan transportasi serta adanya perkembangan zaman yang semakin modern membuat masyarakat khususnya di

negara Indonesia sangat selektif dalam memilih dan memilih kendaraan. Hal ini dimanfaatkan berbagai perusahaan otomotif kelas dunia dalam berinovasi agar produknya

tetap dapat laku dan diminati dipasar global. Ketatnya persaingan membuat perusahaan harus meluncurkan kendaraan dengan inovasi terbaru setiap beberapa tahun bahkan dalam hitungan kurang dari satu tahun. Banyaknya pilihan kendaraan dari berbagai merk dan jenis membuat konsumen harus lebih kritis dalam memilih.

Bagi pasar *global*, Indonesia adalah pasar yang baik bagi perusahaan otomotif kelas dunia. Hal ini mengingat kebutuhan kendaraan khususnya sepeda motor yang sangat laris dipasaran. Jika dalam satu rumah dahulu maksimal memiliki 1 sepeda motor, berbeda dengan zaman sekarang yang dalam satu rumah bisa memiliki 3 sampai 4 sepeda motor. Berbagai negara dengan membawa lebih dari 1 merk pula menawarkan kendaraan dengan inovasinya tersendiri. Pada masyarakat Indonesia, kendaraan dari pabrikan Jepang khususnya Suzuki sangat digemari berbagai kalangan mengingat selalu menawarkan inovasi yang terupdate, desain yang baik, dan daya jual kembali yang tinggi. Dalam sistem pelumasan mesinnya pun, kendaraan keluaran Suzuki selalu memberikan pelumasan standar pabrik yang beredar dipasaran. Namun konsumen juga tidak dilarang dalam memilih pelumas sesuai selera kebutuhan yang diinginkan.

Faktor utama yang mempengaruhi baik tidaknya mesin adalah dari sistem pelumasan. Kualitas dari sistem pelumas yang baik akan memberikan performa yang tinggi bagi mesin. Bahkan umur suatu mesin banyak dipengaruhi oleh sistem pelumas. Banyak fungsi yang ada pada minyak pelumas. Selain untuk menghindari adanya gesekan antar komponen logam, suatu pelumas juga berfungsi sebagai pendingin mesin. Adanya pelumas sangat mengurangi tingkat keausan mesin sehingga kerusakan dapat dikurangi dan umur kendaraan menjadi lebih lama. Walaupun pabrikan kendaraan tidak melarang pelumasan dengan merk lain, namun pemakaian pelumas mesin juga harus disesuaikan dengan klasifikasi mesin. Seperti faktor viskositas dan kekentalan guna mencapai kinerja motor yang paling baik dan justru tidak merusak mesin itu sendiri.

2. TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Pada penelitian Hardiyanto (2012) tentang analisa karakteristik viskositas dan konduktivitas termal minyak pelumas, beserta pengaruhnya terhadap kinerja sepeda motor Honda scoopy 110 cc tahun 2012 dengan menggunakan metode penelitian eksperimen dengan sampel oli *Mpx2* baru dan *Mpx2* bekas. Pengukuran konduktivitas termal dan viskositas yang hasilnya langsung keluar pada komputer dan mendapatkan hasil viskositas oli baru cenderung lebih baik dikarenakan oli baru masih murni dan belum terkontaminasi dengan zat apapun. Konduktivitas termal oli sangat mempengaruhi pada kinerja sepeda motor. Semakin tinggi nilai konduktivitas termal maka meradiasikan panas yang terbuang semakin baik.

Pada penelitian Lisunda (2012) tentang karakteristik viskositas dan konduktivitas termal minyak pelumas, beserta pengaruhnya terhadap kinerja motor Honda Vario 110 cc dengan metode penelitian eksperimen dengan sampel oli *Mpx2* baru dan *Mpx2* bekas. Pengukuran konduktivitas termal dan viskositas menggunakan alat bantu *Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit*, viskometer NDJ 8S, dinamometer dengan menghasilkan viskositas dan konduktivitas termal mempengaruhi torsi dan daya pada kinerja mesin. Pada pengaruh torsi, viskositas tertinggi memiliki puncak torsi terendah dan menghasilkan pengaruh daya kinerja mesin yang paling tinggi dilihat dari oli baru. Konduktivitas termal tertinggi menghasilkan torsi yang rendah dan pengaruh daya yang dihasilkan rendah.

Pada penelitian Nugroho (2012) tentang analisa karakteristik viskositas dan konduktivitas termal minyak pelumas, beserta pengaruhnya terhadap kinerja motor Honda Beat 110 CC dengan sistem karburasi dengan metode penelitian eksperimen dengan sampel oli *Mpx2* baru dan *Mpx2* bekas. Oli yang digunakan sejumlah 5 botol dengan kapasitas 600 ml. Pengukuran konduktivitas termal dan

viskositas menggunakan alat bantu *Thermal Conductivity of Liquid And Gases Unit*, visikometer NDJ 8S, dinamometer dengan menghasilkan rata-rata bahwa oli baru mempunyai nilai viskositas tertinggi dan nilai konduktivitas termal terendah. Oli baru mencapai hasil nilai tertinggi untuk daya dan torsi. Didapatkan daya terendah pada 6,9 (Kw) sedangkan daya maksimum mencapai 7,2 (Kw) dengan konsumsi bahan bakar terendah. Sedangkan pada torsi oli baru menunjukkan 9,36 (N.m) dengan konsumsi bahan bakar tergolong irit dibandingkan dengan masing-masing sampel oli bekas.

2.2 Dasar Teori

Pengertian dan Fungsi Minyak Pelumas

Peran oli pelumas bagi keberadaan dan kelangsungan hidup operasional mesin amatlah penting. Sedemikian pentingnya keberadaan pelumas pada mesin sehingga bisa dikatakan tidak ada mesin apapun yang dapat berfungsi dengan baik dan berjalan dengan operasional normal tanpa bantuan pelumas. Berikut ini akan dijabarkan secara singkat 5 fungsi utama oli pelumas pada mesin, baik itu mesin industri, mesin otomotif, mesin perkapalan, mesin penerbangan dan juga jenis mesin apapun ke-4 nya.

1. Membantu penyerapan panas saat mesin sedang bekerja dan sesat setelah digunakan.
2. Membantu merapatkan logam saat terjadi gesekan.
3. Sebagai peredam benda yang bergesekan.
4. Mengurangi tingkat keausan logam akibat gesekan, serta memperkecil timbulnya gram logam.
5. Sebagai tempat penyaringan kotoran logam yang merugikan melalui saringan oli dan mengalirkannya pada penampung pelumas.

Agar suatu minyak pelumas dapat memenuhi fungsi tersebut maka dibutuhkan syarat-syarat sebagai berikut, yaitu :

1. Membantu menghilangkan pengendapan dengan jalan menghanyutkan partikel-partikel kecil.
2. Titik nyala yang tinggi, maka akan bermanfaat pada pelumas agar tidak

mudah terbakar saat suhu kerja mesin tinggi.

3. Melumasi bagian-bagian mesin agar mencegah timbulnya korosi.
4. Memberikan daya sekat sebagai penutup logam yang bergesekan agar tidak timbul celah kebocoran.
5. Pelumas harus tidak berbuih dan tidak mengandung zat-zat yang justru merugikan mesin.
6. Tahan terhadap partikel hasil pembakaran
7. Mempunyai viskositas baik yang berpengaruh pada titik alir yang rendah agar tetap mengalir saat suhu kerja yang rendah.
8. Membentuk lapisan film dalam proses kerja pelumasan berfungsi menghindari sentuhan langsung antar logam.
9. Viskositas yang baik dan sesuai dengan kriteria mesin.

3. METODE PENELITIAN

Dalam melaksanakan penelitian viskositas dan konduktivitas pelumas *Yamalube Sport, Castrol Power 1 Racing, Enduro 4 T*, dan *Eneos Touring* dengan media uji sepeda motor Suzuki Shogun R 125 CC dengan menganalisis pengaruh masing-masing pelumas terhadap kinerja mesin sepeda motor

Persiapan Alat dan Bahan

• Alat Utama Pengujian

1. *Thermal Conductivity of Liquid and Gases Unit*
2. *Viscometer* NDJ-8S
3. *Hot Plate Stirer*
4. *Dynometer* dan *Tachometer*
5. *Thermometer Thermocouple Digital LCD Type K with Hold*
6. Gelas Ukur
7. Buret
8. Tangki Mini
9. Kunci dan Alat Pendukung Lainnya

• **Bahan Utama Pengujian**

Tabel 3.1 Tabel Spesifikasi Pelumas

Merek	Volume	JENIS	Deskripsi
<i>Yamalube Sport</i>	1 L	Semi Syntetic	EAN CODE: YM LUBE-SPO-4T-10W40-1L
<i>Castrol Power 1 R</i>	1 L	Full Syntetic	SAE 10W-40 –API SL- JASO MA 2
<i>Enduro 4 T Racing</i>	1 L	Syntetic	SAE 10W-40 – JASO MA2 – API SL/SJ
<i>Eneos</i>	1 L	Semi Syntetic	SN 10W-40



Gambar 3.1 Suzuki Shogun R 125 CC

Spesifikasi :

Mesin : 4 Langkah, 1 cylinder, SOHC
 Kapasitas : 124.5 cc (125)
 Bore x Stroke : 57.0 x 48.8 mm
 Rasio kompresi : 9,3 : 1
 Karburator : Mikuni BS26
 Pendingin : air cooled
 Transmisi : 5 Speed (N - 1 – 2 – 3 – 4)
 Drive : chain (rantai)
 Pengapian : CDI
 Starter : kick

Dimensi

Panjang x lebar x tinggi : 2005 x 785 x 1065 mm
 Jarak sumbu roda : 1270 mm
 Jarak ke tanah : 165 mm
 Tinggi jok : 750 mm
 Tangki bbm : 3,5 liter
 Berat : 115 kg

Suspension

Depan : Telescop
 Belakang : Swing Arm

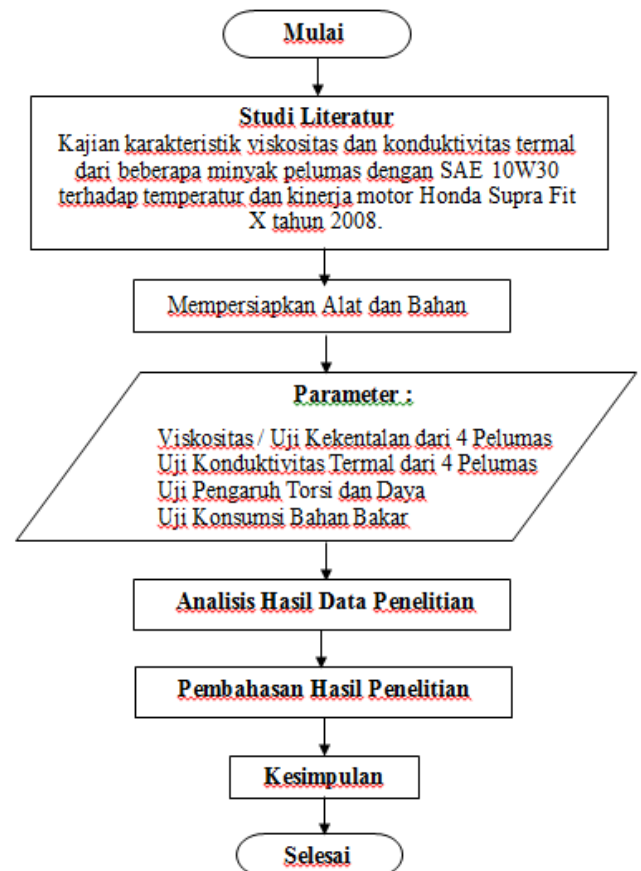
Rem

Depan : Cakram
 Belakang : Drum (tromol)

Ban

Depan : 2.75 – 18”
 Belakang : 3.00 – 18”
 Velg : Spoked (jari-jari)

Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.2. Diagram alir penelitian

Prosedur Pengujian Viskositas

Dalam pengambilan data saat pengujian viskositas, maka ada beberapa hal yang harus diperhatikan demi suksesnya pengujian seperti yang diinginkan, yaitu:

1. Menyiapkan 4 jenis sampel pelumas, setiap merk masing-masing 1 botol sampel. Menyiapkan tisu sebagai alat pembersih gelas ukur dan viskometer, dikarenakan kebersihan mempengaruhi hasil data yang diperoleh.
2. Menyiapkan alat viskometer, dengan urutan sebagai berikut:
 - a. Merangkai penyangga viskometer.
 - b. Memasang viskometer NDJ 8S pada tiang penyangga.
 - c. Memasang rotor pada viskometer, dengan memilih rotor nomor 1 dengan bandul paling besar seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.3 berikut ini.



Gambar 3.3. Rotor nomor 1

- d. Mempresisikan viskometer sampai tegak lurus dengan memutar kedudukan pada bagian bawah viskometer, ditunjukkan dengan gambar 3.4 berikut ini.



Gambar 3.4. Pengatur Ketinggian

Untuk melihat keadaan kemiringan viskometer ditinjau melalui *waterpass* yang berada pada posisi atas viskometer.

3. Hot Plate Heater

- a. Meletakkan *heater* dibawah viskometer sebagai pengatur suhu panas pelumas.
 - b. Menyambungkan kabel *heater* pada sumber arus listrik.
 - c. Menekan tombol *power* untuk menghidupkan .
 - d. Jika dibutuhkan pengaduk maka disediakan logam elektromagnetik.
4. Termometer Air Raksa
Memasukkan thermometer ke dalam cairan pelumas untuk mengetahui suhu yang diinginkan.
 5. Setelah semua alat disiapkan maka langkah berikutnya adalah memasukkan sampel pelumas ke dalam gelas ukur. Jumlah pelumas yang dimasukkan adalah 500 ml.
 6. Menurunkan kepala viskometer hingga rotor terendam pelumas, hal ini dilakukan agar sensor membaca data dengan akurat dan sempurna. Menurunkan kepala viskometer dengan cara memutar *lifting knob* ke arah kiri. Jika ketinggian telah sesuai maka kencangkan *lifting knob* ke arah kanan agar kepala viskometer tidak turun dan mengenai gelas ukur.
 7. Menyalakan viskometer melalui tombol dibelakang alat.
 8. Mengatur Rpm dan nomor rotor sesuai dengan variasi dan jenis rotor yang digunakan.
 9. Memulai pembacaan data dengan menekan tombol OK pada *control panel*.
 10. Apabila pembacaan telah selesai maka mencatat hasilnya pada lembar data.
 11. Melakukan pembacaan data kembali namun sebelumnya mengubah Rpm sesuai variasi yang sudah ditentukan.
 12. Jika telah selesai maka lakukan pengujian berulang dengan merubah variasi suhunya. Kenaikan suhu dibantu menggunakan alat *Hot Plate Heater*.
 13. Setelah 1 pelumas selesai dilakukan perhitungan maka melakukan dari langkah awal kembali dengan mengganti jenis pelumas.

14. Setelah semua percobaan selesai bersihkan semua alat dengan tisu dan masukkan kembali alat ke tempat yang telah disediakan.

Prosedur Pengujian Konduktivitas

1. Persiapkan 4 jenis pelumas yang akan dilakukan pengujian.
2. Rangkai sambungan alat *Conductivity Thermal Unit* dengan sambungan *Heater* dan sambungkan *Heater* pada bak penampungan air. Jangan lupa mengaktifkan unit mesin dengan menyambungkannya pada arus listrik.
3. Alirkan air pada bak penampungan air dengan melalui media selang air.
4. Sebelum melakukan pengujian ada baiknya membersihkan *heater* dari sampel pengujian yg sebelumnya agar hasil yang didapat lebih akurat.
5. Memasukan pelumas kedalam *heater* dengan bantuan suntikan. Pelumas dimasukkan hingga keluar agar menghindari udara yang terjebak pada bagian dalam. Jika sudah maka tutup *roller* infus pada selang agar pelumas tidak mengalir keluar.
6. Nyalakan *heater transfer unit*.
7. Mengatur posisi pada control A dan V sesuai dengan variasi pengujian yang diinginkan.
8. Menunggu hingga angka pada *heater steady*. Bila diukur dengan waktu mungkin sekitar 15-20 menit.
9. Mencatat hasil dari T1 dan T2, tegangan, dan arus yang muncul pada layar *display*.
10. Matikan *Heater* melalui tombol *switch*.
11. Mengeluarkan sampel pelumas yang telah diuji dengan memutar *roller* infus dan dengan bantuan suntikan dengan cara mendorong menggunakan tekanan angin dalam suntikan.
12. Setelah semua sampel pelumas keluar maka bisa dibersihkan dengan *pertalite* dan memasukkan sampel oli baru.

Prosedur Pengujian Dynotest

1. Menyiapkan bahan uji sepeda motor dan 4 jenis minyak pelumas yang akan diuji.

2. Melepas bodi sepeda motor agar memudahkan saat proses pengujian.
3. Menaikkan sepeda motor keatas *stand Dynamometer*.
4. Kunci kendaraan dengan *stand Dynamometer* agar kendaraan tidak berubah posisi saat dilakukan pengujian, hal ini juga sebagai *safety*.
5. Memasang kabel dari *Thermocouple* untuk membaca temperatur mesin, *intake manifold*, *output manifold*, dan *intake* karburasi.
6. Memasang peralatan kabel dari *Dynamometer* sebagai pembaca torsi dan daya.
7. Mengeluarkan pelumas lama dan menggantinya dengan pelumas baru, gunakan kompresor udara saat proses penggantian agar lebih bersih.
8. Menghidupkan sepeda motor dan mulai pengujian dengan 3 kali variasi pengujian pada torsi 1, 2, dan 3.
9. Cetak data yang telah diperoleh, yang ditunjukkan pada layar.
10. Jika sudah maka lakukan pengulangan pada langkah 7 sampai dengan langkah 9 sesuai dengan varian pelumas yang diinginkan, Yaitu *Yamalube Sport*, *Castrol Power 1*, *Enduro 4T Racing*, dan *Eneos Touring*.

Prosedur Pengujian Temperatur Kerja

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
2. Mengisi bahan bakar sepeda motor hingga penuh agar saat pengujian berlangsung mesin tidak mati akibat kehabisan bahan bakar.
3. Memasang kabel sensor *thermocouple* dengan 4 kabel berapa pada mesin, udara masuk (depan karburasi), *intake manifold*, *output manifold*.
4. Pengambilan foto pada masing-masing penempatan sensor.
5. Menyiapkan kamera dan *stopwatch* untuk pengambilan foto data setiap 2 menit.
6. Menyalakan sepeda motor dan memulai perhitungan dengan kecepatan *constant* 40 km/ jam.

7. Melakukan pemotretan hasil setiap 2 menit.
8. Matikan sepeda motor jika sudah melakukan pengambilan data dan pindahkan data dari kamera ke tabel yang sudah dibuat. Untuk selanjutnya dibuat grafik.
9. Selesai.

Prosedur Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

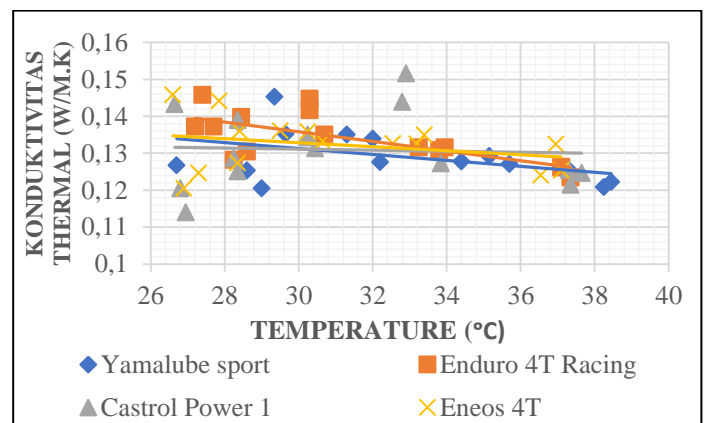
1. Mempersiapkan alat pendukung penelitian pada uji bahan bakar.
2. Mempersiapkan bahan percobaan berupa bahan bakar *pertalite* menggunakan jeligen agar aman dan dapat menampung banyak, sepeda motor Suzuki Shogun R 125 CC, Pelumas *Yamalube Sport, Castrol Power 1, Enduro 4T Racing, dan Eneos Touring*.
3. Persiapan pengujian jalan.
4. Mengisi bahan bakar *pertalite* pada tangki bensin buatan yang menggunakan tangki *reservoir* Viar.
5. Menyalakan kendaraan dan mengendarainya sesuai dengan rute.
6. Melakukan uji jalan dengan kecepatan 38-43 km/jam dengan posisi gigi transmisi III.
7. Mematikan mesin sepeda motor.
8. Mencatat hasil data berupa, jarak, *average speed*, waktu, temperatur, *speed chart*, volume bahan bakar dan konsumsi bahan bakar.
9. Mengisi bahan bakar *pertalite* pada tangki bahan bakar buatan menggunakan buret sebagai ukuran. Pengurangan bbm disi sampai bbm pada kondisi ketinggian awal untuk melihat bbm yang terpakai.
10. Melepas baut pada bak pelumas mesin bagian bawah.
11. Menguras pelumas pada saat mesin hangat agar pelumas keluar secara keseluruhan.
12. Memasang baut kembali.
13. Menuangkan jenis oli baru yang berbeda pada bak oli untuk dilakukan pengujian.

14. Menutup penutup bak pelumas bagian atas, bisa menggunakan bantuan tang agar lebih maksimal.
15. Mengulangi langkah 4 sampai 15, untuk menguji sampel pelumas jenis lain.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan proses yang terdapat seperti pada metode diagram alir, maka didapatkan data pengujian mulai dari viskositas, konduktivitas, temperatur kerja sepeda motor yang dipasang pada beberapa titik meliputi yaitu, temperatur pada mesin, *exhaust, intake*, dan temperatur minyak pelumas. Setelah mendapatkan hasil data percobaan maka dilakukan juga pengujian pada masing-masing pelumas guna mengetahui pengaruhnya terhadap konsumsi bahan bakar. Jika semua data telah terkumpul maka data akan diinput menjadi bentuk *excel* yang selanjutnya dibuat grafik sebagai pembandingan kualitas keempat minyak pelumas yang dilakukan pengujian.

Hasil Pengujian Konduktivitas Termal

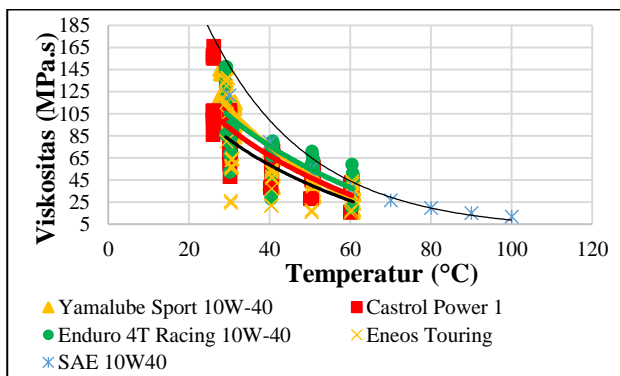


Gambar 4.1 Hubungan antara Konduktivitas *Thermal* 4 jenis pelumas terhadap Tabel Properties A-13

Dengan melihat pada gambar 4.1. maka bisa dianalisa jika pelumas mempunyai prinsip dasar bahwa semakin tinggi temperatur maka nilai konduktivitas akan semakin menurun, hal ini dibuktikan dengan menurunnya keempat jenis pelumas yang diuji. Semua pelumas mengalami penurunan

secara perlahan, selisih nilai konduktivitas antara satu pelumas dengan pelumas lain juga tidak terlalu jauh. Disini pelumas jenis *Enduro 4T Racing* memiliki nilai viskositas yang cukup tinggi daripada jenis pelumas yang lain. Pada urutan kedua terdapat *Eneos Touring*, pelumas jenis *Eneos Touring* memang memiliki nilai konduktivitas yang baik dan cukup tinggi. Pelumas *Eneos Touring* diproduksi oleh pabrikan Jepang yang sengaja di desain pada suhu kerja mesin tinggi/ temperatur panas. Sedangkan *Yamalube Sport* dan *Castrol Power 1* mempunyai nilai konduktivitas yang hampir sama. Kedua pelumas ini bisa digunakan sebagai pelumas pada kendaraan sepeda motor sehari-hari mengingat pemakaiannya pada suhu kerja yang tidak terlalu tinggi

Hasil Pengujian Viskositas

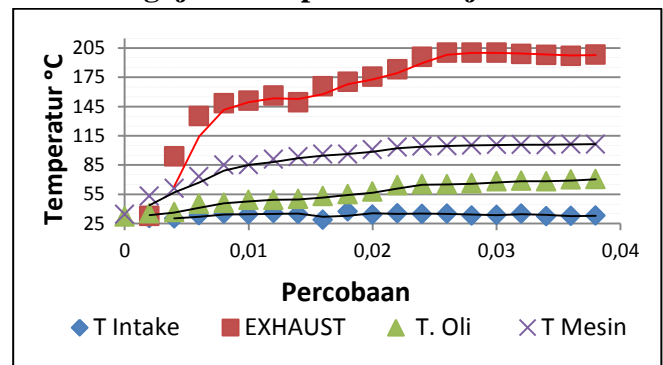


Gambar 4.2 Perubahan viskositas terhadap kenaikan temperatur

Dari hasil gambar viskositas terhadap temperatur variasi maka dapat disimpulkan bahwa pada keempat viskositas mempunyai penurunan nilai yang hampir sama pada masing-masing pelumas. Pada temperatur kamar nilai tertinggi pada pelumas jenis *Yamalube Sport*, dan pada posisi kedua terdapat pelumas *Enduro 4T Racing*, sedangkan *Castrol Power 1* dan *Eneos Touring* terdapat pada nilai terendah saat temperatur kamar, namun nilai *Castrol Power 1* masih lebih tinggi dibandingkan dengan *Eneos Touring*. Pada penelitian viskositas menggunakan 5 speed Rpm yang berbeda dimulai dari Rpm 3, 6, 12, 30, dan 60. Setiap kenaikan pada temperatur maka pelumas

mengalami penurunan nilai viskositas. Dari 5 macam *speed* yang digunakan dan dari 3 kali percobaan serta dari variasi suhu diambil rata-rata. Hasil dari rata-rata pada pelumas *Yamalube Sport* adalah 70.83 Mpa.s, pada pelumas *Castrol Power 1* 66.27 Mpa.s, sedangkan pada pelumas jenis *Enduro 4T Racing* 71.65 Mpa.s, dan yang terakhir pada pelumas *Eneos Touring* 56.10 Mpa.s. Dilihat pada rata-rata hasil akhir bahwa pelumas *Eneos Touring* selalu lebih rendah, namun tingkat penurunan *Eneos Touring* lebih stabil. Apalagi pada kondisi temperatur panas maka pelumas jenis *Eneos Touring* sangat direkomendasikan.

Hasil Pengujian Temperatur Kerja

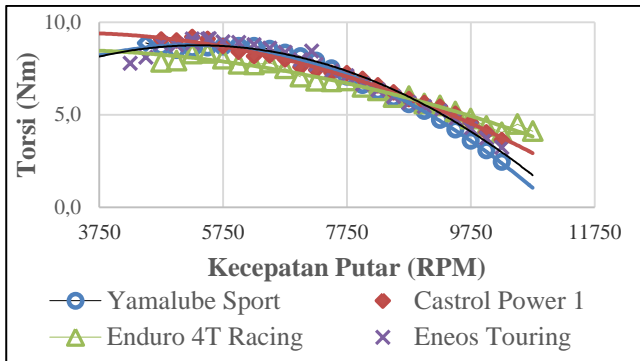


Gambar 4.3 Temperatur Kerja Mesin

Kenaikan temperatur tertinggi ada pada *exhaust*, dikarenakan *exhaust* sebagai media pembuangan. Hasil dari pengujian temperatur ini adalah sebagai acuan pada saat pengujian dynotest, agar pada saat mesin dilakukan pengujian pada dynotest sudah dalam kondisi temperatur kerja. Dan untuk menghindari terjadinya *overheating*. Terdapat 4 sensor yang diuji namun yang digunakan bisa menggunakan 2 sensor saja. Misalnya menggunakan sensor *exhaust* dan pelumas

Hasil Pengujian Dynotest

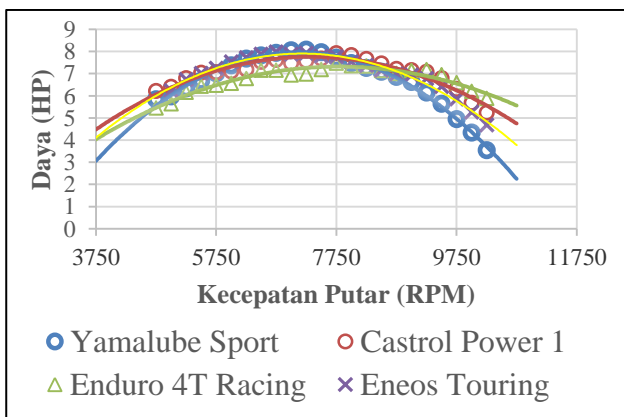
Data Torsi



Gambar 4.4. Pengaruh minyak pelumas terhadap torsi yang bekerja

Gambar 4.4. membuktikan bahwa kenaikan rpm pada mesin maka torsi akan semakin turun, hal ini ditunjukkan dengan turunnya torsi keempat minyak pelumas. Torsi maksimum dari keempat pelumas paling tinggi adalah *Castrol Power 1* yang terjadi pada putaran mesin 5250 rpm. Sedangkan torsi maksimum dengan nilai paling rendah terjadi pada pelumas *Enduro 4T Racing* dengan nilai 8,33 dan terjadi pada titik putaran mesin 5500 rpm. Sedangkan nilai torsi *Castrol Power 1* mendapat nilai maksimum 9,19 terjadi pada putaran mesin 5250 rpm menyusul pelumas *Eneos Touring* dengan nilai 9,08 terjadi pada putaran mesin 5250 rpm sama seperti *Castrol Power 1*.

Data Daya

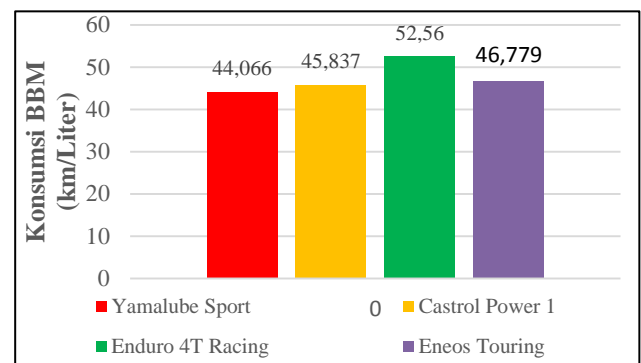


Gambar 4.5. Pengaruh minyak pelumas terhadap daya sepeda motor

Gambar 4.5 menunjukkan grafik pengaruh beberapa jenis minyak pelumas mesin yaitu oli *Yamalube Sport*, *Castrol Power 1*, *Enduro 4T Racing*, *Eneos Touring*. Tingkat daya pada mesin mengikuti pada tarikan gas sepeda motor. Grafik daya dimulai pada 3750 rpm

dan berhenti pada 10750 rpm, hal ini dikarenakan daya tertinggi telah diketahui dari keempat jenis pelumas. Sering meningkatnya torsi maka daya juga semakin naik. Hasil nilai keempat jenis pelumas menunjukkan data hampir sama, perbedaan tidak cukup signifikan. Hasil daya tertinggi ada pada pelumas *Yamalube Sport* dengan nilai daya 8,1 HP terjadi pada putaran mesin 7000 rpm. Setelah *Yamalube Sport* maka disusul dengan pelumas *Eneos Touring* dengan nilai daya sebesar 7,98 HP pada putaran mesin 6750 rpm, sedangkan nilai daya pada *Castrol Power 1* adalah 7,62 HP pada putaran mesin 6750 rpm dan yang terakhir adalah pelumas jenis *Enduro 4T Racing* dengan nilai daya 7,48 HP pada putaran mesin 7750 rpm. Selain dipengaruhi oleh nilai viskositas pelumas, nilai daya juga dipengaruhi oleh ketepatan tim penguji dalam menarik gas pada waktu yang tepat.

Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

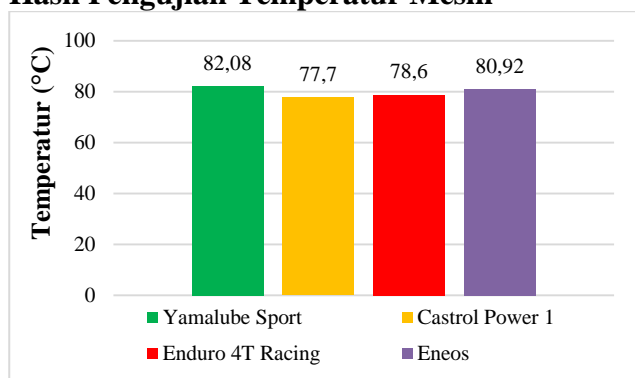


Gambar 4.6. Perbandingan bahan bakar terhadap pelumas

Pada gambar 4.6 menunjukkan bahwa pengaruh minyak pelumas terhadap bahan bakar tidak terlalu signifikan antara keempat pelumas, hal ini dikarenakan standar SAE yang sama yaitu SAE 10W40. Dari gambar bisa dilihat bahwa penggunaan bahan bakar yang terbanyak adalah *Yamalube Sport* sebanyak 44,066 km/liter, dan bahan bakar paling sedikit menggunakan bahan bakar adalah *Enduro 4T Racing* sebanyak 52,56 km/liter. Pada pelumas *Castrol Power 1* dan *Eneos Touring* hanya terpaut 1 angka dengan *Castrol Power 1* sebanyak 45,837 km/liter

dan *Eneos Touring* sebanyak 46,77 km/liter. Selain pengaruh penggunaan pelumas pada penelitian ini tarikan gas dari pengendara juga mempengaruhi banyak sedikitnya bahan bakar yang digunakan.

Hasil Pengujian Temperatur Mesin



Gambar 4.7. Grafik perbandingan temperatur mesin terhadap pelumas yang digunakan

Pada gambar 4.7. dapat diketahui bahwa temperatur masing-masing pelumas mendapatkan data yang berbeda, hal ini dipengaruhi oleh temperatur ruangan/cuaca pada saat pengujian dan sifat pelumas yang berbeda. Terdapat beberapa pelumas yang cepat menaikkan temperatur namun juga terdapat pelumas dengan karakteristik pendinginan yang cukup baik. Pada *Yamalube Sport* terukur suhu 82,08°C, *Castrol Power 1* 77,7°C, *Enduro 4T Racing* 78,6°C, dan yang terakhir adalah temperatur pelumas *Eneos Touring* 80,92°C. Pelumas yang baik adalah yang dapat menstabilkan temperatur, tidak mudah membeku pada suhu dingin dan tidak mudah panas pada suhu tinggi, memiliki pendinginan yang baik dan temperatur yang konstan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Viskositas pelumas *synthetic* lebih baik namun tidak jauh berbeda dibandingkan dengan pelumas jenis semi pada suhu kerja dan pengaplikasiannya di kendaraan bermotor untuk digunakan pada kehidupan sehari-hari, karena pelumas *synthetic* memiliki komposisi bahan berupa *base oil* atau minyak dasar oli dan zat aditif oli yang mengandung bahan yang mampu menjaga kekentalan oli tersebut pada kondisi kerja menjadi tetap stabil dan ada juga bahan aditif tambahan berupa mampu untuk membersihkan dari kotoran yang menjadi sisa dari proses mekanisme pada komponen yang ada di dalam mesin.
2. Torsi dan daya yang didapatkan untuk penelitian ini berbanding terbalik dengan nilai konduktivitas termal, viskositas, konsumsi bahan bakar. Daya akan semakin naik seiring kecepatan putaran mesin. Pengujian pada daya dan torsi dilakukan sebanyak 5 kali guna mencapai data yang terbaik. Namun pada pengujian ini juga harus melihat kondisi ketahanan sepeda motor.
3. Pengaruh konsumsi bahan bakar terhadap temperatur kerja mesin. Jika temperatur sepeda motor stabil maka konsumsi bahan bakar akan semakin irit. Jika temperatur tidak stabil maka konsumsi bahan bakar akan lebih boros.

5.2 Saran

1. Pengguna sepeda motor sebaiknya mengganti oli secara teratur sesuai rekomendasi yang disarankan oleh pihak pabrikan yaitu setiap menempuh jarak sekitar 2000 km maka pelumas yang digunakan untuk kendaraan tersebut harus di ganti. Karena sifat pelumasan sudah berkurang.
2. Dilihat dari kendala yang dialami pada saat melaksanakan pengujian, alangkah baiknya kampus juga memfasilitasi alat ukur untuk kinerja motor berupa alat dinamometer dan torsimeter atau yang biasa disebut sebagai alat untuk uji *dynotest*, supaya nanti pada saat yang akan datang selain adanya penambahan

mata kuliah tentang motor bakar yang secara otomatis pasti akan menggunakan alat ukur tersebut bisa terfasilitasi dengan baik oleh pihak kampus.

3. Bagi kawan-kawan yang ingin melanjutkan penelitian ini, sebaiknya meneliti dengan jenis oli yang lain dan variasi temperatur yang di tentukaan beserta variasi penggunaan bahan bakar yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Effendi dan Adaiyah, ” Pengukuran Nilai Kekentalan Temperatur pada Beberapa Merek Minyak Pelumas “. Jurnal intekna, Teknik Mesin Politeknik Negeri Banjarmasin 2014.
- [2]. Febrianto, T., 2012. “Rancang Bangun Alat Uji Kelayakan Pelumas Kendaraan Bermotor Berbasis Mikrokontroller”, Tugas Akhir. Universitas Negeri Semarang.
- [3]. Gottlieb & Moshe.1979. Zero-shear-rate viscosity measure-ment for polymer solutions by failing ball viscometry. *Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics*. Volume 6, Issue 2, 1979, Pages 97-109.
- [4]. Hardiyanto, Liyana,. 2016. “Analisa Karakteristik Viskositas dan Konduktivitas Termal Minyak Pelumas MPX 2 Baru & MPX 2 Bekas, Beserta Pengaruhnya Terhadap Kinerja Motor Honda Scopy 110 CC Tahun 2012”. Skripsi, Jurusan Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- [5]. Komarudin & Harfi. (tanpa tahun). *Analisis Pengaruh Viskositas Terhadap Perubahan Temperatur Pada Simulator Alat Uji Pelumas Bantalan* (16.47. 1. Agustus 2017).
- [6]. Nugroho, Raharjo Stefan, Hasto Sunarno,. 2012.” *Identifikasi Fisis Viskositas Oli Mesin Kendaraan Bermotor Terhadap Fungsi Suhu Dengan Menggunakan Laser Helium Neon*”. Jurnal Sains Dan Seni (2012) 1-5. Jurusan Fisika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh November.
- [7]. Olson, R. 1993. *Dasar-Dasar Mekanika Fluida Teknik*; edisi Kelima. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- [8]. Shigly, J. E, 2004.” *Standard Handbook of Machine Design*”, McGraw-Hill Inc., New York, Usa.
- [9]. Warsito, Sri Wahyu Suciwati & Romi Akbar. 2010. Transduser Ultrasonik Tipe MA40E7R/5 Waterproof untuk viskositas fluida. *In press*
- [10]. Young, H. D. 2002. *Fisika untuk Universitas* Jilid I. Erlangga. Jakarta