

KARAKTERISTIK VISKOSITAS DAN KONDUKTIVITAS TERMAL TIGA PRODUK MINYAK PELUMAS BESERTA PENGARUHNYA TERHADAP SEPEDA MOTOR HONDA BEAT PGM FI 110 CC

Amin Rais

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jl. Lingkar Barat, Tamantirto, Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55183

Email : Aminrais92@gmail.com

Abstrak

Produk minyak pelumas di Indonesia sangat bervariasi seiring dengan berkembangnya teknologi pada dunia Automotiv. Salah satu jenis kendaraan yang paling diminati adalah sepeda motor, minyak pelumas pada sepeda motor digunakan sebagai media pendingin panas yang diakibatkan oleh kerja mesin serta mengurangi gesekan antar tiap komponen di dalam mesin, sehingga dapat meminimalkan kerusakan pada komponen mesin sepeda motor.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik Viskositas dan Konduktivitas termal tiga produk minyak pelumas beserta pengaruhnya terhadap kinerja sepeda motor Honda Beat PGM FI 110 cc. Produk minyak pelumas yang digunakan pada penelitian ini antara lain, oli MPX 2, oli Motul, dan oli BM 1. Pada pengujian Konduktivitas Termal menggunakan alat Thermal Conductivity of Liquid and Gases Unit dengan 5 variasi tegangan dan arus yaitu posisi 1 sampai posisi 5. Pada pengujian Viskositas menggunakan alat Viscosimeter NDJ 8S dengan variasi temperatur kamar, 30°C, 40°C, 50°C, dan 60°C. Pada pengujian Daya dan Torsi dilakukan di mototech Yogyakarta dengan Dynometer setelan balap, sedangkan pengujian Konsumsi bahan bakar dilakukan di area Stadion Sultan Agung, Bantul dengan rute 4 km pada kecepatan 40 Km/jam, dengan menggunakan bahan bakar Pertamina Ron 92.

Berdasarkan hasil pengujian Viskositas dan Konduktivitas Termal didapat bahwa oli MPX 2 memiliki nilai Viskositas dan Konduktivitas Termal yang lebih rendah dibandingkan dengan kedua oli lainnya. Pada pengujian Daya oli MPX 2 diperoleh nilai 7,1 HP pada rpm 6375 sedangkan oli BM 1 memiliki Daya paling tinggi sebesar 7,3 HP pada rpm 7312. Sedangkan Torsi rata-rata tertinggi dimiliki oleh oli BM 1 yaitu sebesar 6,32 N.m. Hasil Konsumsi bahan bakar pada oli BM 1 yaitu 61,84 Km/liter, Sedangkan oli MPX 2 konsumsi bahan bakarnya adalah 56,09 Km/liter. Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa ketiga oli tersebut memiliki nilai Viskositas, Konduktivitas Termal, serta unjuk kerja terhadap motor bakar yang bervariasi.

Kata kunci: konduktivitas termal, viskositas, daya, torsi, konsumsi bahan bakar

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi dan otomotif dunia berkembang sangat pesat, sehingga mempengaruhi gaya hidup manusia dalam penggunaan alat transportasi. Semakin banyaknya mode transportasi seperti kendaraan bermotor khususnya di Indonesia, perawatan mesin kendaraan bermotor merupakan

faktor yang paling utama untuk meningkatkan kinerja kendaraan bermotor tersebut. Salah satu perawatan yang utama pada kendaraan bermotor adalah system pelumasan (oli).

Berbagai macam jenis dan merek minyak pelumas banyak tersedia di berbagai bengkel kendaraan bermotor, minyak pelumas berjenis mineral dan sintesis mendominasi penjualan minyak pelumas.

Kebutuhan akan pelumas di Indonesia saat ini terus mengalami peningkatan seiring dengan kemajuan teknologi kendaraan bermotor.

Pada umumnya fungsi utama minyak pelumas adalah melumasi mesin, fungsi minyak pelumas yang tidak kalah penting adalah sebagai pendingin, pelindung dari karat, pembersih, dan penutup celah pada dinding mesin (Arnoldi, 2009). Nilai konduktivitas termal dari minyak pelumas merupakan faktor penting dalam memilih jenis minyak pelumas, konduktivitas termal yang baik yaitu dapat menghantarkan panas dengan baik yang di akibatkan oleh proses pembakaran dan gesekan antar komponen mesin. Viskositas pelumas adalah nilai kekentalan suatu minyak pelumas yang merupakan suatu ukuran kecepatan gerak atau daya tolak suatu pelumas untuk mengalir (Arisandi dkk, 2012), viskositas dari minyak pelumas harus mampu melumasi setiap komponen mesin dengan baik, viskositas minyak pelumas harus sesuai dengan karakteristik sepeda motor, untuk kecepatan yang tinggi diperlukan minyak pelumas dengan viskositas yang rendah, sedangkan untuk kecepatan rendah diperlukan pelumas yang memiliki viskositas tinggi.

Dalam memilih minyak pelumas, hal penting yang harus diperhatikan adalah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh badan asosiasi yang berwenang untuk mengeluarkan sertifikat minyak pelumas (Arnoldi, 2009), Unjuk kerja serta tingkat ketahanan mesin sangat ditentukan oleh kualitas pelumasan. Pelumas dengan kualitas rendah akan memperpendek umur pakai dari mesin serta menurunkan daya dari kinerja mesin tersebut (Arisandi dkk, 2012), Saat ini masyarakat memilih minyak pelumas hanya berdasarkan merek yang terkenal yang ada di pasaran, belum mengedepankan kebutuhan dan kebutuhan mesin kendaraan. Oleh karena itu perlu di buktikan

perbedaan minyak pelumas mineral dan sintetis dengan metode pengujian laboratorium dan uji jalan untuk mengetahui kinerja terhadap motor bakar.

Tujuan yang akan di capai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengukur nilai dari viskositas dari masing-masing minyak pelumas yaitu oli BM 1, oli MOTUL, dan oli MPX 2.
2. Menghitung besarnya nilai konduktivitas thermal dari masing-masing minyak pelumas yaitu oli BM 1, oli MOTUL, dan oli MPX 2.
3. Mengukur pengaruh minyak pelumas yaitu oli BM 1, oli MOTUL, dan oli MPX 2 terhadap kinerja motor berupa daya, torsi dan konsumsi bahan bakar pada sepeda motor Honda Beat PGMFI 110 cc.

2. Metode Penelitian

Sepeda Motor yang Digunakan dalam Penelitian:



Gambar Sepeda Motor Honda Beat PGMFI 110cc

Dimensi

Panjang X Lebar X Tinggi : 1,863 x 675 x 1,071 mm

Jarak Sumbu Roda : 1,255 mm

Jarak terendah ke tanah : 140 mm

Berat kosong : 93 Kg

Kapasitas tangki bahan bakar : 3,7 liter

Mesin

Volume Langkah : 108 cc

Diameter X Langkah : 50 x 55 mm

Perbandingan Kompresi : 9,2 : 1
 Daya Maksimum : 6,27 kW / 8000 rpm
 Torsi Maksimum : 6,86 N.m/6500 rpm
 Kapasitas Minyak Pelumas : 0,8 liter pada pengantian periodik
 Tipe Kopling : Otomatis, sentrifugal, tipe kering
 Tipe Transmi : Otomatis, V-Matic
 Pola Pengoperan Gigi : -
 Tipe Starter : Pedal & Elektrik

Kelistrikan

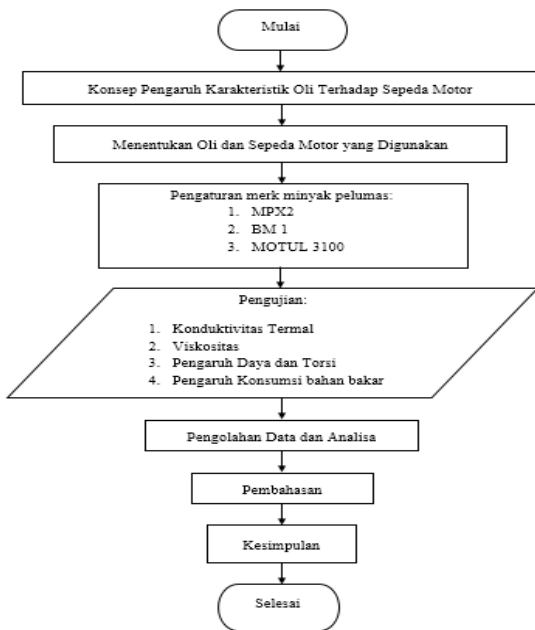
Tipe Battery : 12 V – 3 A.h (tipe MF)
 Busi : NGK CPR9EA-9 ; DENSO U27EPR9
 Pengapian : Full Transisterize, Baterai

Sampel Oli Yang Diteliti



Gambar Produk minyak pelumas

Pengukuran Konduktivitas Termal



Gambar Diagram Alir Pengujian



Gambar Bagian-bagian Heat Transfer Unit

Bagian-bagian Heat Transfer Unit:

- 1) Tombol power
- 2) Sekring
- 3) Selector T1 dan T2
- 4) Power Plug
- 5) Termocouple
- 6) Display temperatur
- 7) Display arus
- 8) Display tegangan
- 9) Control A & V



Gambar Bagian-bagian heater

Bagian – bagian *Heater*

- 1) Test Fluid Vent
- 2) Thermocouple T1 Plug
- 3) Test Fluid Inlet
- 4) Penutup Heater
- 5) Baut Pengunci
- 6) Dudukan Heater
- 7) Plug
- 8) Termocoupepl T2 Jacket
- 9) O ring
- 10) Jacket
- 11) Cooling Water in/out

Adapun ukuran dari bagian bagian Heater adalah sebagai berikut:

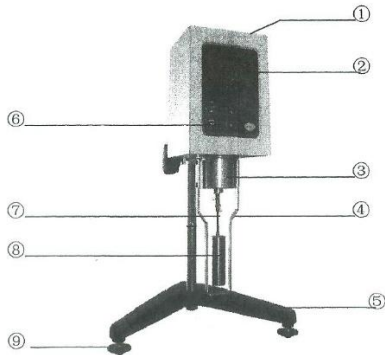
Diameter Jacket = 39,6 mm

Diameter plug = 39 mm

Panjang efektif plug dan jacket = 108,6 mm

Pengukuran Viskositas

Viskometer NDJ 8S terdiri dari beberapa bagian yang saling mendukung dalam proses pengukuran viskositas, berikut merupakan komponen dari viskometer NDJ 8S:



Gambar Bagian – bagian viscometer NDJ 8S

Keterangan:

- 1. Level indikator
- 2. LCD
- 3. Housing
- 4. Braket pelindung
- 5. Base (dudukan)
- 6. Tombol pengoperasian
- 7. Rotor connector
- 8. Rotor
- 9. Penyesuaian tingkat knob



Gambar Rangkaian Alat

Dyno Test

Dynamometer

Dynamometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur tenaga atau daya yang dihasilkan dari suatu mesin kendaraan bermotor.

Komponen-komponen dyno test secara umum adalah sebagai berikut:

- 1. Sensor atau pembaca putaran mesin
- 2. Layar atau unit komputer pengolah data
- 3. Roller yang dihubungkan dengan roda



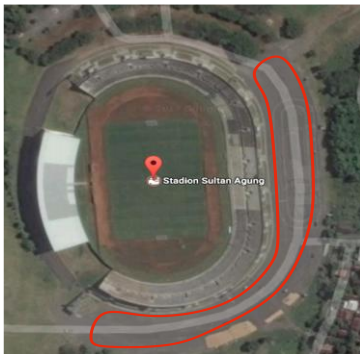
Gambar Layar Alat Uji



Gambar Roller

Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Teknik pengujian yang digunakan adalah *full to full*, yaitu tangki bahan bakar diisi sampai penuh, kemudian di uji jalan dari suatu titik *start* sampai kembali ke titik semula. Setelah itu isi ulang kembali bahan bakar sampai penuh, volume yang digunakan untuk mengisi ulang tangki merupakan jumlah bahan bakar yang di konsumsi.



Gambar Route Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

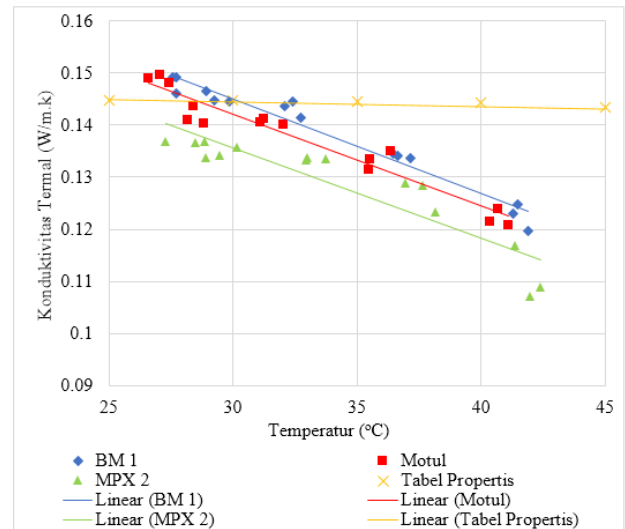


Gambar Proses Pengisian Bahan Bakar

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Pengujian Konduktivitas Termal

Hasil pengambilan data minyak pelumas dihitung untuk mencari nilai konduktivitas termal minyak pelumas dalam bentuk tabel, kemudian di olah menjadi bentuk grafik perubahan konduktivitas termal terhadap kenaikan temperature, dapat dilihat pada Gambar 4.1.

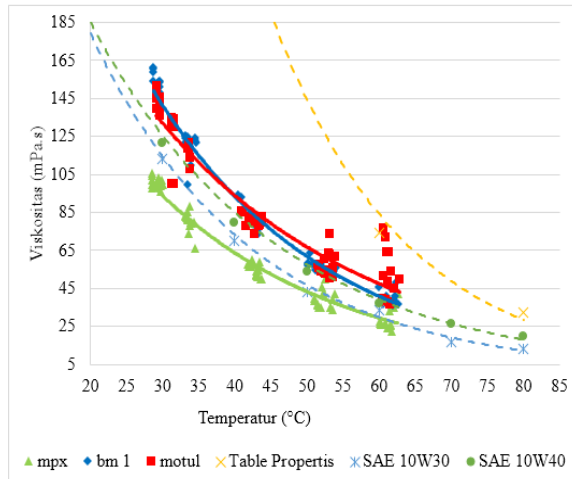


Gambar Grafik Konduktivitas Termal dari Tiga Jenis Minyak Pelumas

Pada gambar 4.1 dapat dilihat bahwa konduktivitas termal dari oli sintetis lebih tinggi dibandingkan dengan oli mineral, hal ini disebabkan karena pada oli sintetis terbuat dari campuran bahan kimia berupa *Ester* sehingga pelumas sintetis lebih bagus dan efektif dalam menyerap panas yang disebabkan oleh gesekan antar komponen didalam mesin motor. Semakin tinggi nilai konduktivitas termal minyak pelumas maka minyak pelumas tersebut semakin baik. Hasil tersebut sama dengan penelitian dari Rahmawan (2016) yang menyatakan bahwa nilai konduktivitas minyak pelumas sintetis lebih baik dari minyak pelumas mineral.

Hasil Pengujian Viskositas

Hasil pengujian beberapa jenis minyak pelumas yaitu MPX 2, BM 1, dan Motul3100 terhadap perubahan viskositas yang disebabkan oleh kenaikan temperature. Hasil pengujian viskositas dengan menggunakan viskometer NDJ 8S dapat dilihat pada Gambar 4.2.

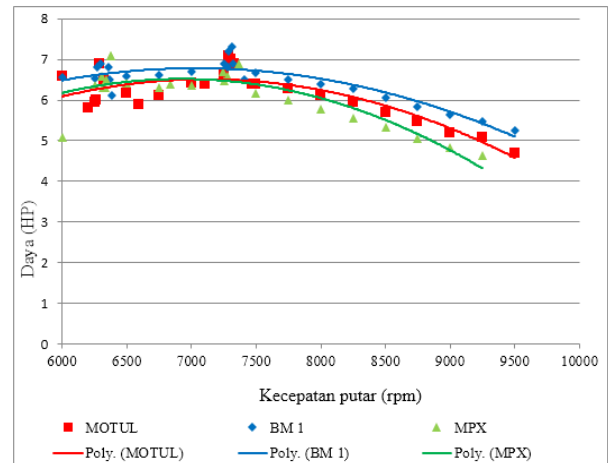


Gambar Grafik perubahan viskositas dengan tabel properties dan kurva SAE terhadap kenaikan temperatur.

Nilai viskositas oli masing – masing oli pada temperatur ruangan adalah BM 1 sebesar 161,2 mPa.s, oli Motul sebesar 136 mPa.s, dan untuk oli MPX 2 paling kecil nilai viskositasnya yaitu sebesar 105,6 mPa.s. Pada pengujian temperatur tertinggi yaitu sebesar 60 °C, nilai viskositas ketiga jenis oli hampir sama yaitu pada oli BM 1 sebesar 46 mPa.s, oli MPX 2 sebesar 42 mPa.s, dan oli Motul sebesar 50 mPa.s. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai viskositas dari oli akan turun saat temperatur dari mesin kendaraan bermotor semakin panas pada saat digunakan.

Hasil Pengujian Daya

Dari pengujian daya mesin sepeda motor Honda Beat PGM FI 110 cc dengan variasi tiga jenis oli yaitu MPX 2, BM 1, dan Motul dengan bahan bakar Pertamina Ron 92 dapat dilihat pada grafik pengujian gambar 4.4



Gambar Grafik perbandingan daya terhadap kecepatan putaran mesin dari tiga jenis oli

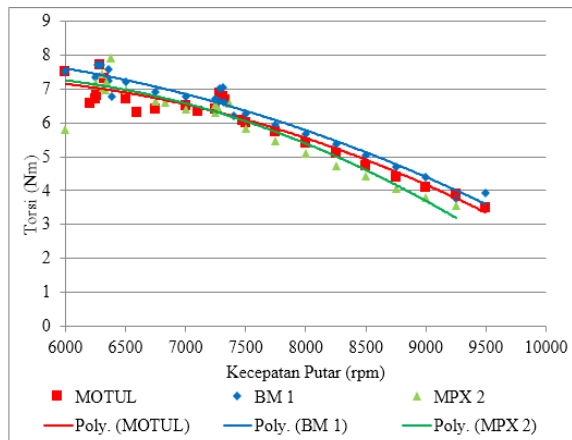
Gambar 4.4 menunjukkan grafik pengaruh dari tiga jenis minyak pelumas mesin yaitu oli MPX 2, oli BM 1, dan oli Motul terhadap daya mesin sepeda motor Honda Beat PGM FI dengan kecepatan putaran mesin. Grafik di atas menunjukkan bahwa oli BM 1 memiliki daya yang lebih tinggi di dibandingkan dengan oli MPX 2 dan oli Motul dari mulai pembukaan gas pada 6000 rpm. Oli BM 1 memiliki daya puncak sebesar 7,3 HP pada putaran sekitar 7312 rpm, sedangkan pada oli MPX 2 memiliki daya puncak sebesar 7,1 HP pada putaran 6375 rpm, oli Motul memiliki daya puncak yang sama dengan oli MPX 2 sebesar 7,1 HP pada putaran mesin 7287 rpm. Akan tetapi untuk rata-rata nilai daya antara oli MPX 2 dan oli Motul, besar daya oli Motul masih lebih tinggi di dibandingkan dengan oli MPX 2, selisih daya antara oli Motul dengan oli MPX 2 adalah 0,02 HP.

kekentalan minyak pelumas mempengaruhi putaran mesin, semakin tinggi nilai viskositas pelumas maka lapisan oli yang melumasi komponen-komponen mesin lebih tebal, sehingga mesin bekerja dengan oli BM 1 dapat terlumasi dengan baik. Akibatnya,

gesekan antar komponen mesin lebih kecil serta rugi-rugi (*losses*) menjadi rendah dan daya yang dihasilkan oleh mesin menjadi lebih besar.

Hasil Pengujian Torsi

Hasil pengujian dyno test dari oli MPX 2, oli BM 1, dan oli Motul dengan menggunakan bahan bakar Pertamina ron 92 yaitu berupa besarnya torsi dari masing-masing jenis minyak pelumas dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar Grafik pengaruh beberapa jenis minyak pelumas terhadap torsi

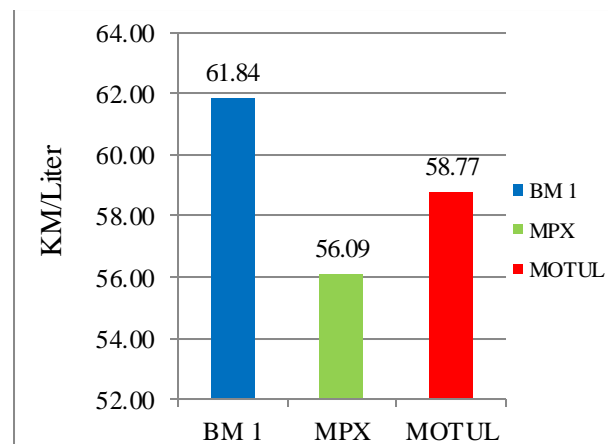
Pada grafik diatas terlihat bahwa oli BM 1 mempunyai nilai torsi yang paling tinggi dibandingkan dengan dua oli lainnya yaitu oli MPX 2 dan oli Motul pada kisaran putaran mesin 6250 - 7000 rpm. Hal tersebut menunjukkan bahwa oli sintesis memiliki nilai torsi yang lebih baik dibandingkan dengan oli mineral. Pada oli BM 1 memiliki torsi rata-rata sebesar 6,32 N.m, oli Motul memiliki torsi rata-rata sebesar 6,02 N.m, dan oli MPX 2 memiliki torsi rata-rata sebesar 6,12 pada putaran mesin 6000 rpm sampai dengan 9500 rpm. Perbedaan nilai torsi oli MPX 2 dan oli Motul sangat kecil yaitu sekitar 0,1 N.m.

dengan nilai konduktivitas termal yang baik maka kemampuan oli untuk menstabilkan temperatur

mesin lebih baik, sehingga tidak terjadi pemuaian pada komponen mesin yang berakibat pada gesekan antar komponen mesin. Jika mesin mengalami over heat maka komponen mesin akan memuai sehingga gesekan antar komponen menjadi lebih besar dan berakibat rugi-rugi menjadi besar, sehingga torsi menjadi kecil.

Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Grafik pengaruh beberapa jenis minyak pelumas mesin yaitu oli MPX 2, oli BM 1, dan oli Motul terhadap konsumsi bahan bakar jenis Pertamina ron 92 dapat dilihat pada gambar 4.6



Gambar 4.6 Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar

Gambar 4.6 menunjukkan perbandingan minyak pelumas yaitu oli MPX 2, oli BM 1, dan oli Motul terhadap konsumsi bahan bakar minyak jenis Pertamina Ron 92. Hasil pengujian diatas menghasilkan data bahwa minyak pelumas sintesis lebih hemat bahan bakar dibandingkan dengan jenis minyak pelumas mineral, hal tersebut dikarenakan minyak pelumas sintesis lebih baik dalam menaikkan nilai daya yang dihasilkan oleh mesin kendaraan bermotor karena lebih sempurna dalam melumasi komponen mesin.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil data dan pengolahan yang telah dilakukan dalam penelitian tiga jenis oli yaitu oli BM 1, oli Motul, dan oli MPX 2 serta pengujian unjuk kerja terhadap sepeda motor Honda Beat PGM FI, dapat disimpulkan sebagai berikut:

Pengaruh oli sintetis (oli BM 1) terhadap kinerja mesin yaitu daya dan torsi lebih baik dibandingkan dengan oli mineral (MPX 2), hal ini dikarenakan pada oli sintetis memiliki bahan tambahan berupa zat adiktif yang menyebabkan oli sintetis lebih maksimal dalam mendukung kinerja mesin sepeda motor. Sedangkan pengaruh terhadap konsumsi bahan bakar penggunaan oli sintetis lebih irit dibandingkan oli mineral. Semakin besar daya yang dihasilkan maka konsumsi bahan bakar semakin irit, tetapi semakin besar torsi yang dihasilkan konsumsi bahan bakar semakin boros.

dengan nilai konduktivitas termal yang baik maka kemampuan oli untuk menstabilkan temperatur mesin lebih baik, sehingga tidak terjadi pemuaiian pada komponen mesin yang berakibat pada gesekan antar komponen mesin. Jika mesin mengalami over heat maka komponen mesin akan memuai sehingga gesekan antar komponen menjadi lebih besar dan berakibat rugi-rugi menjadi besar, sehingga torsi menjadi kecil.

Pengaruh oli sintetis (oli BM 1) terhadap kinerja mesin yaitu daya dan torsi lebih baik dibandingkan dengan oli mineral (MPX 2), hal ini dikarenakan pada oli sintetis memiliki bahan tambahan berupa zat adiktif yang menyebabkan oli sintetis lebih maksimal dalam mendukung kinerja mesin sepeda motor. Sedangkan pengaruh terhadap konsumsi bahan bakar penggunaan oli sintetis lebih irit dibandingkan oli mineral. Semakin besar daya yang dihasilkan maka konsumsi bahan bakar semakin

irit, tetapi semakin besar torsi yang dihasilkan konsumsi bahan bakar semakin boros.

Saran

Untuk pengembangan penelitian lebih lanjut maka penulis memberikan saran tentang pengujian motor bakar yang dapat membantu untuk penulisan tugas akhir yang akan datang, yaitu:

1. Untuk penelitian berikutnya bagi mahasiswa Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta tentang pengaruh penggunaan minyak pelumas bisa ditambahkan variasi jenis minyak pelumas, serta penambahan bahan pada minyak pelumas. Sehingga variasi pengujian lebih beragam.
2. Pada saat pengujian konduktivitas termal dan viskositas di lab teknik mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta isolator pada gelas ukur sebaiknya dimaksimalkan agar panas fluida uji tidak terpengaruh dengan udara luar.
3. Penggunaan minyak pelumas untuk sepeda motor disarankan minyak pelumas jenis sintetis, karena lebih bagus dalam melumasi komponen mesin. Pelumas sintetis menghasilkan daya dan torsi yang besar, serta konsumsi bahan bakar lebih irit dibandingkan dengan pelumas mineral.

Daftar Pustaka

- Arisandi, M., Darmanto & Priangkoso, T. 2012. "Analisa Pengaruh Bahan Dasar Pelumas Terhadap Viskositas Pelumas dan Konsumsi Bahan Bakar" Universitas Wahid Hasyim, Semarang.
- Arismunandar, W. 1998. "Penggerak Mula Motor Bakar". Edisi Keempat. ITB. Bandung
- Hardianto, L. 2016. "Analisa Karakteristik Viskositas dan Konduktivitas Termal Minyak Pelumas MPX 2 Baru dan MPX 2 Bekas Serta Pengaruhnya Terhadap Motor Honda Vario 125 cc". Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.

Rahmawan, G.2016.”*Karakteristik Viskositas dan Konduktivitas Termal Minyak Pelumas Mesran Super, Shell Advance AX7, dan Top One Evolution Serta Pengaruhnya Terhadap Kinerja Motor Suzuki Satria F150*”. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.

Wibowo, A.S.B. 2016. “*Kajian Tentang Pengaruh Penggunaan Beberapa Jenis Minyak Pelumas Terhadap Kinerja Motor Empat Langkah 150*”. Jurusan Teknik Mesin. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.