

Pengaruh Jenis Bahan Bakar Terhadap Viskositas dan TBN Pelumas SAE10W-30 pada Motor Bakar 125cc

Dwi Yuliyanto, Edi Widodo

Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Article history: Received: 7/4/2018; Revised:15/5/2018; Accepted: 25/6/2018

ABSTRAK

Seiring bertambah majunya pengembangan jenis bahan bakar bensin memunculkan banyak jenis bahan bakar bensin yang dijual di Indonesia untuk memenuhi permintaan konsumen yang dibutuhkan untuk energi bahan bakar motor bakar. Meliputi jenis bahan bakar Premium, Pertalite, Pertamina, Pertamina Turbo, dan Pertamina Racing. Oleh karena itu dengan banyaknya pilihan tersebut dilakukanlah penelitian terhadap penggunaan 3 jenis bahan bakar yang berbeda yaitu: Premium, Pertalite, dan Pertamina yang diuji pada mesin motor bakar 125cc selama 7 jam nonstop pada kecepatan 4000 rpm untuk diketahui pengaruhnya terhadap perbedaan penurunan nilai Viskositas dan Total Base Number (TBN) minyak pelumas SAE10W-30 yang digunakan pada mesin motor bakar tersebut. Mengingat fungsi minyak pelumas juga sangat penting dalam menjaga keawetan dan kinerja mesin. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan bahan bakar Pertamina memiliki penurunan nilai Viskositas dan TBN tertinggi dibanding dengan bahan bakar Pertalite dan Premium. Dimana masing-masing nilai Viskositas dan TBN pada sampel minyak pelumas Pertamina 9,7 cSt dan 6,9 mg KOH/g. Pertalite 9,8 cSt dan 7,1 mg KOH/g. Premium 7,2 cSt dan 10 mg KOH/g.

Kata kunci: premium, pertalite, pertamax, SAE 10w-30, viskositas, TBN

ABSTRACT

Along with the increasing progress of gasoline type of fuel led to many types of gasoline fuel sold in Indonesia to meet consumer demand required for fuel energy motor fuel. Includes Premium fuel types, Pertalite, Pertamina, Pertamina Turbo, and Pertamina Racing. Therefore, with the number of options are conducted research on the use of 3 different types of fuel are: Premium, Pertalite, and Pertamina tested on a 125cc motor fuel engine for 7 hours nonstop at 4000 rpm speed to know the effect on the difference in decrease in value of Viscosity and TBN SAE10W-30 lubricating oil used on the combustion engine. Given the function Lubricant oil is also very important in maintaining the durability and performance of the engine. The results show that the use of Pertamina fuel has the highest decrease in Viscosity and TBN value compared to Pertalite and Premium fuels. Where each value of Viscosity and TBN on the sample of Pertamina lubricant 9.7 cSt and 6.9 mg KOH / g. Pertalite 9.8 cSt and 7.1 mg KOH / g. Premium 7.2 cSt and 10 mg KOH / g.

Keywords : premium, pertalite, pertamax, sae10w-30, viscosity, TBN



Dwi Yulianto, menyelesaikan studi Sarjana di Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.



Edi Widodo, ST, MT, telah menamatkan program sarjana di Universitas Brawijaya Malang pada tahun 1999. Melanjutkan studi Magister pada Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, pada Fakultas Teknologi Kelautan dan diwisuda pada tahun 2009 dengan penelitian pada Teknologi Transportasi.

PENDAHULUAN

Perkembangan industri otomotif mengalami peningkatan penjualan begitu pesat. Selain didorong oleh tuntutan masyarakat akan kebutuhan alat transportasi yang aman, cepat, dan murah. Sepeda motor merupakan alat transportasi yang paling banyak digunakan oleh masyarakat khususnya di Negara Republik Indonesia, dengan mengacu pada total

*Corresponding author.

E-mail address: ediwidodo@umsida.ac.id

Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2017 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, All right reserved, This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

penjualan selama 13 tahun terakhir dari tahun 2005-November 2017 sebanyak 82.284.786 unit terjual dari segala merk sepeda motor yang ada di Indonesia. Melihat dari data penjualan menunjukkan bahwa banyaknya masyarakat yang bergantung pada sepeda motor dalam komoditas transportasi sehari-hari. Dikarenakan menggunakan sepeda motor lebih irit bahan bakar, harga yang lebih murah, mudah dan murah perawatannya, dan dapat sampai pada destinasi tujuan utama yang di inginkan tanpa perlu berpindah dengan transportasi lain, serta dapat sampai lebih cepat karena ukurannya yang kecil bisa melewati kemacetan kota dengan mudah.

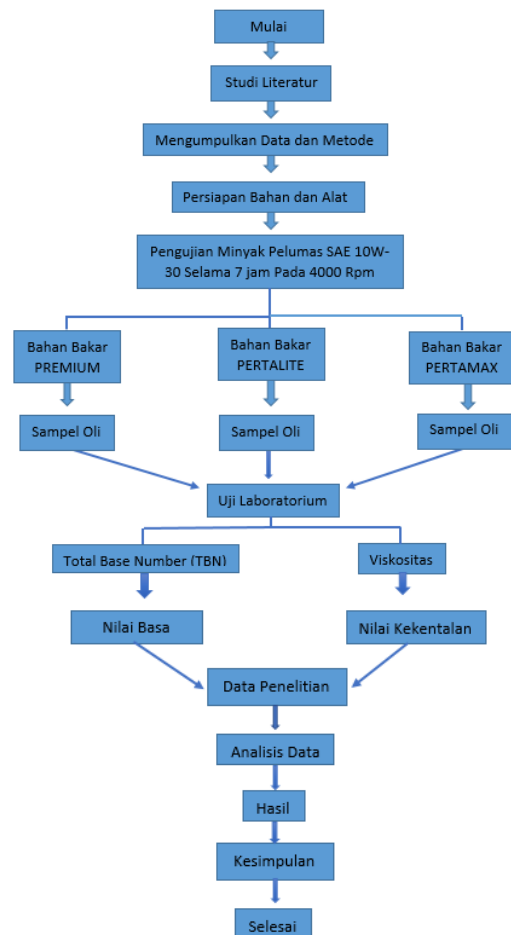
Dari latar belakang diatas menunjukkan sepeda motor merupakan kebutuhan utama bagi sebagian besar masyarakat bertransportasi untuk bekerja, sekolah, maupun keperluan lainnya yang tidak memungkinkan jika menggunakan transportasi umum ataupun berjalan kaki. Seiring dengan banyaknya kendaraan sepeda bermotor kebutuhan akan bahan bakar sebagai energi penggerak telah mengalami banyaknya permintaan akan bahan bakar tersebut. Di negara Indonesia ada beberapa jenis bahan bakar bensin yang dapat digunakan untuk kendaraan sepeda bermotor milik masyarakat. Meliputi, bahan bakar jenis Premium, Peralite, Pertamina, Pertamina Turbo, dan Pertamina Racing. Dari banyaknya pilihan tersebut, maka pemilihan jenis bahan bakar yang digunakan masyarakat pengguna sepeda bermotor tentunya bervariasi mengingat dari berbagai pertimbangan harga dan kualitas yang ditawarkan oleh beberapa jenis bahan bakar tersebut untuk dibeli, yang tentunya juga berpengaruh terhadap kondisi dan kinerja dari sepeda bermotor. Melihat dari pentingnya minyak pelumas mesin sepeda motor yang salah satunya berfungsi sebagai penetralisir asam pembakaran agar dapat mencegah terjadinya korosi dan karat pada komponen mesin. Serta unsur zat aditif yang terkandung dalam minyak pelumas mesin yang berfungsi membantu memaksimalkan kinerja minyak pelumas mesin.

Dari studi kasus tersebut maka dilakukanlah sebuah penelitian ini dimana menggunakan beberapa jenis bahan bakar sebagai acuan untuk melihat pengaruhnya terhadap penurunan kualitas nilai Viskositas dan TBN minyak pelumas mesin. Dalam penelitian tersebut menggunakan mesin motor bakar berkubikasi 125cc yang digunakan pada kendaraan sepeda motor tipe bebek sebagai alat pengujian dengan memakai minyak pelumas mesin dengan spesifikasi SAE10W-30 sebagai parameter pengujian. Dimana melakukan 3 variasi simulasi pengujian sampel minyak pelumas meliputi menggunakan bahan bakar Premium, Peralite, dan Pertamina pada mesin uji yang menggunakan minyak

pelumas SAE10W-30, dengan menjalankan mesin uji pada kecepatan putaran mesin 4000 rpm selama 7 jam kemudian setiap sampel minyak pelumas akan diuji di laboratorium meliputi uji Viskositas dan uji TBN. Untuk meningkatkan akurasi pengujian tersebut. Maka digunakan standar uji berdasarkan ASTM D445-09 (*Standard Test Method for Kinematic Viscosity of Transparent and Opaque Liquids (and Calculation of Dynamic Viscosity)*) untuk uji Viskositas, dan ASTM 4739 - 08e1 (*Standard Test Method for Base Number Determination by Potentiometric Hydrochloric Acid Titration*) untuk uji TBN.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian experimental dimana sampel minyak pelumas SAE10W-30 merupakan objek dalam penelitian dan metode yang akan dilakukan adalah membandingkan hasil uji laboratorium pada minyak pelumas SAE10W-30 yang telah dilakukan pengujian pada masing-masing jenis bahan bakar meliputi Premium, Peralite, dan Pertamina pada motor bakar 125cc. Alur proses penelitian ini dapat dijelaskan lewat diagram alur proses pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram alur proses

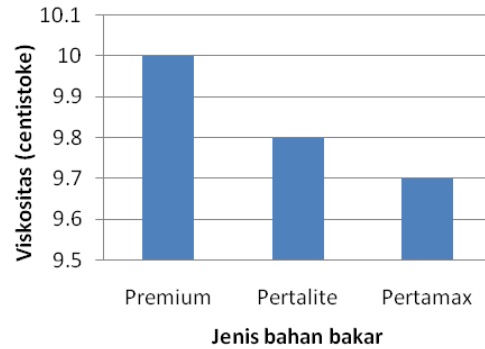
Dalam proses membuat sampel minyak pelumas yang akan diuji dilaboratorium, maka proses pengujian yang dilakukan pada masing-masing jenis bahan bakar meliputi Premium, Peralite, dan Pertamina terhadap minyak pelumas SAE10W-30 adalah sebagai berikut :

1. Menguras tangki bahan bakar dan penampungan di karburator untuk mengeluarkan sisa-sisa bahan bakar yang ada.
2. Mengisi salah satu jenis bahan bakar sebanyak 3 liter pada tangki bahan bakar (di antaranya dimulai dari jenis bahan bakar Premium, Peralite, dan Pertamina).
3. Menguras minyak pelumas saat mesin panas dengan membuka baut penguras.
4. Memasukkan 800 ml minyak pelumas SAE10W-30 kedalam mesin.
5. Melakukan proses pembilasan terhadap sisa minyak pelumas mesin kotor yang ada didalam mesin agar tidak banyak terkontaminasi dengan oli yang akan diuji. Dengan cara menyalakan mesin selama 15 menit, kemudian menguras kembali minyak pelumas mesin.
6. Memasukkan minyak pelumas SAE10W-30 sebanyak 800 ml.
7. Menyiapkan dan menyalakan kipas angin dan dihadapkan pada silinder blok mesin untuk pendinginan
8. Memastikan mesin dalam kondisi aman untuk memulai pengujian.
9. Menyalakan mesin dan memulai pengujian sekaligus memastikan putaran mesin berjalan konstan dengan menseting karburator pada idle skruw pada kecepatan putaran mesin 4000 rpm selama 7 jam.
10. Melakukan pemantauan dan penjagaan pada proses uji sekaligus melakukan pengecekan kondisi mesin setiap saat.
11. Proses uji selesai dan menguras minyak pelumas mesin dengan membuka baut penguras.
12. Penyimpanan sampel minyak pelumas.
13. Mengamati kondisi elektroda busi.
14. Mengukur jumlah sisa bahan bakar setelah pengujian.

Catatan : Setiap selesai pengujian 1 jenis bahan bakar dilakukan jeda selama 1 hari mesin ditinggalkan sebelum memulai pengujian berikutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

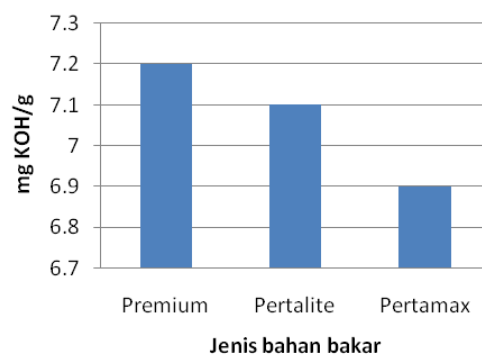
Berdasarkan hasil pengujian Viskositas di laboratorium pada sampel minyak pelumas SAE10W-30 yang telah diuji dengan 3 jenis bahan bakar yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 2 sebagai berikut :



Gambar 2. Grafik hasil uji Viskositas

Hasil pengujian laboratorium menunjukkan bahwa menggunakan jenis bahan bakar Pertamina mengalami penurunan yang lebih tinggi terhadap nilai Viskositas minyak pelumas SAE10W-30 setelah melewati proses uji yang dilakukan. Dimana nilai hasil uji mempunyai nilai 9,7 cSt pada jenis bahan bakar Pertamina. Sedangkan hasil uji pada sampel minyak pelumas SAE10W-30 yang menggunakan jenis bahan bakar Peralite dan Premium masing-masing menjadi 9,8 cSt pada Peralite dan menjadi 10 cSt pada Premium.

Sedangkan pada hasil pengujian TBN di laboratorium pada sampel minyak pelumas SAE10W-30 yang telah diuji dengan 3 jenis bahan bakar yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut :



Gambar 3. Grafik hasil uji TBN

Hasil pengujian nilai TBN di laboratorium menunjukkan bahwa penggunaan jenis bahan bakar Premium cenderung lebih baik mempertahankan nilai kandungan basa pada minyak pelumas dibanding menggunakan jenis bahan bakar Peralite maupun Pertamina, dimana kandungan nilai basa pada minyak

pelumas berfungsi sebagai penetralisir asam pembakaran dan panas pada mesin. Dimana hasil uji menunjukkan kandungan basa jenis sampel minyak pelumas yang menggunakan bahan bakar jenis bahan bakar Premium berada pada 7,2 mg KOH/g sedangkan pada sampel minyak pelumas penggunaan jenis bahan bakar jenis Peralite dan Pertamina masing-masing mengalami penurunan kandungan nilai basa dimana Peralite 7,1 mg KOH/g dan Pertamina 6,9 mg KOH/g. Berdasarkan Pengujian yang telah dilakukan, terdapat perbedaan terhadap kondisi wujud warna elektroda busi pengapian dan perbedaan jumlah sisa bahan bakar yang dapat diasumsikan bahwa pembakaran mesin dengan menggunakan jenis bahan bakar Pertamina memiliki tingkat kesempurnaan pembakaran yang jauh lebih baik daripada bahan bakar jenis Peralite maupun Premium. Wujud elektroda pada pengujian menggunakan bahan bakar jenis Pertamina menunjukkan berwarna merah bata pada elektroda busi seperti yang terlihat pada Gambar 4 berikut:



Gambar 4. Wujud elektroda busi pengujian Pertamina

Sedangkan hasil pembakaran jenis bahan bakar Peralite memiliki tingkat pembakaran kurang sempurna dengan melihat kondisi elektroda busi yang berwarna merah kecoklatan seperti berikut:



Gambar 5. Wujud elektroda busi pengujian Peralite

Dan hasil pembakaran pada jenis bahan bakar Premium memiliki tingkat pembakaran tidak sempurna dengan kondisi warna elektroda yang coklat kehitaman seperti berikut:



Gambar 6. Wujud elektroda busi pengujian Premium
Dari perbedaan wujud elektroda busi tersebut juga diketahui sisa bahan bakar dari hasil pengujian yang dilakukan terhadap 3 jenis bahan bakar dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 1. Jumlah sisa bahan bakar sesudah pengujian

Jenis bahan bakar	Sebelum pengujian	Sesudah pengujian	Satuan
Premium	3000	120	ml
Peralite	3000	350	ml
Pertamax	3000	530	ml

Berdasarkan sisa bahan bakar setelah pengujian, penggunaan jenis bahan bakar Premium memiliki sisa bahan bakar paling sedikit dibanding jenis Peralite dan Pertamina. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan jenis bahan bakar Premium lebih boros daripada jenis Peralite dan Pertamina. Pada saat pengujian terhadap 3 jenis bahan bakar, setelah perbandingan AFR (*Air Fuel Ratio*) diterapkan sama untuk pengujian 3 jenis bahan bakar tersebut. Secara teori bahan bakar yang memiliki oktan tinggi lebih mudah menguap daripada bahan bakar oktan rendah. Maka, pada penggunaan bahan bakar oktan rendah idealnya perbandingan AFR dibuat lebih miskin dari penggunaan bahan bakar oktan yang lebih tinggi agar pembakaran bisa sempurna.

Diketahui nilai kalor pada jenis bahan bakar sebagai berikut :

LHV = Lower Heating Value (Nilai kalor pembakaran bawah)

LHV Premium = 42609kJ/kg

LHV Peralite = 44260kJ/kg

LHV Pertamina = 44791kJ/kg

Sumber: [1] dan [2]

Hal tersebut sejalan dengan hasil uji Viskositas menunjukkan penurunan lebih banyak terdapat pada jenis bahan bakar Pertamina dengan nilai viskositas 9,7 cSt, sedangkan Peralite 9,8 cSt, dan Premium 10 cSt. Dibuktikan dengan teori dan referensi dari penelitian yang telah dilakukan oleh [3] dimana hubungan antara temperatur suhu dan Viskositas berbanding terbalik.

Dimana semakin tinggi suhu temperatur maka semakin encer atau menurun nilai viskositas pada oli. Dimana hal ini juga sejalan dengan nilai kalor pada jenis bahan bakar, ketika jenis bahan bakar mempunyai nilai kalor pembakaran (LHV) yang semakin tinggi maka akan cepat juga dalam menurunkan nilai viskositas dalam waktu yang sama dibanding dengan jenis bahan bakar yang memiliki nilai kalor yang lebih rendah.

Dengan melihat data parameter dari hasil beberapa referensi penelitian dari [4], [5], [6], [7] dan penelitian oleh [8]. Bahwa semakin baik kualitas jenis bahan bakar yang digunakan maka semakin tinggi kandungan emisi gas Karbon dioksida (CO₂) atau biasa disebut zat asam arang yang dapat membuat nilai kandungan basa atau TBN minyak pelumas menjadi lebih cepat mengalami penurunan. Dikarenakan minyak pelumas lebih banyak menyerap asam Karbon dioksida (CO₂) hasil pembakaran dan sekaligus menetralsir kalor panas yang tinggi dari pembakaran bahan bakar yang terbukti dengan hasil uji laboratorium nilai TBN pada sampel minyak pelumas jenis bahan bakar Premium mempunyai nilai 7,2 mg KOH/g, sedangkan Peralite 7,1 mg KOH/g, dan Pertamina 6,9 mg KOH/g.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka didapatkan sebuah kesimpulan bahwa bahan bakar jenis Premium lebih baik dalam mempertahankan kualitas nilai Viskositas dan TBN pada minyak pelumas SAE10W-30 daripada jenis bahan bakar Peralite dan Pertamina. Dikarenakan nilai kalor pada jenis bahan bakar Premium mempunyai nilai kalor yang paling rendah dibandingkan dengan jenis bahan bakar Peralite dan Pertamina. Sekaligus jenis bahan bakar Premium memiliki kandungan hasil pembakaran karbondioksida yang lebih rendah dari jenis bahan bakar Peralite dan Pertamina. Dikarenakan penggunaan bahan bakar jenis Premium pembakarannya paling tidak sempurna dibandingkan dengan jenis bahan bakar Peralite dan Pertamina pada setingan AFR (*Air Fuel Ratio*) yang sama pada motor bakar 125cc yang digunakan dalam penelitian ini. Yang artinya kinerja minyak pelumas SAE10W-30 dalam menetralsir efek pembakaran jenis bahan bakar Premium lebih ringan daripada jenis bahan bakar Peralite dan Pertamina, yang berakibat paling rendahnya penurunan viskositas dan tbn. Dan saran agar dapat memaksimalkan hasil pengujian dikemudian hari maka perlu dilakukannya pengujian terhadap beberapa jenis bahan bakar dengan beberapa variasi rpm putaran mesin dan lama waktu pengujian. Agar dapat mengetahui seberapa besar pengaruh terhadap

penurunan minyak pelumas berdasarkan rpm putaran mesin dan lama waktu pengujian.

REFERENSI

- [1] A. Saepudin, Marijo, and M. Komarudin, "Pengujian Kinerja Motor Bensin dengan Bahan Bakar Premium dan Pertamina," *Bandung Ber. Teknol. Bahan dan Barang Tek.*, no. 19, pp. 46–50, 2005.
- [2] R. E. Kastianto, "Pengaruh Penggunaan dan Perhitungan Efisiensi Bahan Bakar Pertamina 92 dan Peralite 90 Terhadap Kinerja Motor Bakar Honda Beat Injeksi," *Kediri Fak. Tek. Mesin Univ. Nisant. PGRI Kediri*, vol. 1, no. 8, 2017.
- [3] D. Parenden, "Pengaruh Temperatur Terhadap Viskositas Minyak Pelumas," *Merauke J. Ilm. Mustek Anim Ha Univ. Musamus*, vol. 1, no. 3, pp. 161–167, 2012.
- [4] E. Winarto, H. Bugis, and C. Sudibyo, "Pengaruh Bahan Bakar Premium, Pertamina, Pertamina Plus dan Variasi Rasio Kompresi Terhadap Kadar Emisi Gas Buang CO Dan HC Pada Suzuki Shogun FL 125 SP," *Surakarta Fak. Tek. Mesin Univ. Negeri Surakarta*, vol. VI, no. 1, pp. 26–36, 2013.
- [5] I. K. Nugraheni and R. Haryadi, "Pengujian Emisi Gas Buang Motor Besin Empat Tak Satu Silinder Menggunakan Campuran Bahan Bakar Premium Dengan Etanol," *Tanah Laut Jur. Mesin Otomotif Politek. Negeri Tanah Laut*, vol. 4, no. 1, pp. 22–28, 2017.
- [6] F. X. Sukidjo, "Performa Mesin Sepeda Motor Empat Langkah Berbahan Bakar Premium dan Pertamina," *Yogyakarta Progr. Diploma Tek. Mesin Sekol. Vokasi UGM*, vol. 34, no. 1, pp. 61–66, 2011.
- [7] A. Fajariansyah, A. Fahrudin, and A. Bukhori, "Pengaruh Vaporasi Bahan Bakar Pertamina Terhadap Performa Sepeda Motor Dibandingkan dengan Pemanasan Biasa," *J. Rekayasa Energi Manufaktur*, vol. 1, no. 2, pp. 1–7, 2016.
- [8] M. Luthfi, D. Ahmad, M. Setiyo, and S. Munahar, "Uji Komposisi Bahan Bakar dan Emisi Pembakaran Peralite dan Premium," *Jakarta J. Teknol. Univ. Muhammadiyah Jakarta*, vol. 10, no. 1, pp. 67–72, 2018.