

Analisa Kondisi Ruang Bakar Mesin Dan Emisi Gas Buang Motor 2 Langkah Berbahan Bakar Campuran Bensin Dengan Minyak Jelantah

¹⁾Abrahan Legifani, ²⁾Matheus MD, ³⁾Dominggus G.H. Adoe
^{1,2,3)}Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana
Jl. Adisucipto, Penfui-Kupang NTT

Diterima _____; diterima terkoreksi _____; disetujui _____

ABSTRAK

Teknik pelumasan adalah suatu cara untuk memperkecil gesekan dan keausan dengan menempatkan suatu lapisan tipis (*film*) fluida di antara permukaan-permukaan yang bergesekan. Sedangkan pelumas dapat didefinisikan sebagai suatu zat yang berada atau disisipkan diantara dua permukaan yang bergerak secara relatif agar dapat mengurangi gesekan antar permukaan. Pembentukan deposit pada komponen dipengaruhi oleh bahan bakar yang digunakan, kondisi operasi maupun desain mesin itu sendiri. Temperatur yang tinggi merupakan factor utama penyebab pembentukan terjadinya oksidasi membentuk deposit. Ring piston dengan mudah mencapai temperatur 250 °C sehingga terjadi oksidasi yang mengakibatkan ring macet. Penelitian tentang minyak jelantah mulai banyak dikembangkan di Indonesia, terlebih dalam perannya sebagai energi alternatif berupa biodiesel. Bahan biodiesel mempunyai sifat fisik dan kimia yang berbeda dengan minyak diesel mineral dan akan menghasilkan efek yang berbeda pada mesin baik itu unjuk kerja seperti daya atau torsi yang dihasilkan, konsumsi bahan bakar, emisi gas buang maupun kondisi komponennya. Kandungan CO (%) dan HC (ppm) dikelompokkan pada data emisi gas buang. Dari data emisi gas buang yang dihasilkan dari data emisi gas buang yang dihasilkan kemudian dibuat grafik hubungan kandungan CO (%) dengan putaran mesin dan grafik hubungan kandungan HC (ppm) dengan putaran mesin untuk tiap jenis campuran bahan bakar yang digunakan. kandungan HC (ppm) mengalami penurunan dari putaran 2000-3000 rpm pada pengujian campuran premium dan 10% oli samping. Sedangkan pada pengujian campuran premium dan 10% minyak jelantah kandungan HC mengalami penurunan. Pembentukan deposit lebih disebabkan lebih disebabkan fungsi aditif deterjen/dispersan pada pelumasan yang tidak sempurna. Hal ini menunjukkan bahwa sejumlah bahan bakar biodiesel pada pelumasan membantu membersihkan kotoran sehingga mengurangi deposit.

Kata kunci : Minyak jelantah, emisi gas buang.

ABSTRACT

Lubrication engineering is a way to minimize friction and wear by placing a thin layer (film) fluid between the surface-friction surface. While the lubricant can be defined as a substance that is or inserted between two relatively moving surfaces to reduce friction between permukaan. Pembentukan deposit on the component affected by the fuel used, operating conditions and design of the machine itself. High temperatures are a major factor causing the oxidation causes the formation of a deposit form. Piston ring temperatures easily reach 250 (0) C resulting in oxidation of the resulting ring jammed. Research on used cooking oil from many developed in Indonesia, especially in its role as an alternative energy in the form of biodiesel. Biodiesel ingredient has physical and chemical properties that are different from oil and mineral diesel will produce different effects on engine performance as either power or torque produced, fuel consumption, exhaust emissions and the condition of its components. content of CO (%) and HC (ppm) are grouped in the exhaust gas emission data. From the data generated emissions of exhaust gas emission data is then graphed the relationship content of CO (%) with engine speed and the graphic content relationships HC (ppm) with engine speed for each type of fuel mix used. content of HC (ppm) has decreased from 2000-3000 rpm spin at a premium blend of testing and 10% oil lubricant. While in the test mixture and a 10% premium cooking oil HC content decreased. Much more due to deposit formation due to an additive function of detergent / dispersant in an imperfect lubrication. This indicated that a number of biodiesel fuel in lubricity helps clean seimpurities, there by reducing the deposit.

Kata kunci : Minyak jelantah, emisi gas buang.

PENDAHULUAN

Sepeda motor 2 langkah, proses pembakaran bahan bakar di dalam ruang bakarnya selalu menggunakan campuran oli dengan bensin. Penggunaan campuran oli (yang lazimnya disebut oli samping) dan bensin bertujuan untuk melumasi gerakan luncur dari piston terhadap dinding silinder ruang bakar, agar mesin 2 langkah tetap bekerja. Berbagai permasalahan mesin juga terjadi akibat pembentukan deposit pada komponen-komponen kritis terutama di sekitar ruang bakar. Pembentukan deposit pada komponen dipengaruhi oleh bahan bakar yang digunakan, kondisi operasi maupun desain mesin itu sendiri. Terjadinya oksidasi dan pembentukan deposit pada komponen yang dilumasi dapat dikontrol oleh aditif oksidan dan deterjen/dispersan pada pelumas. Berbagai penelitian untuk mencari alternatif pelumasan pun dilakukan, salah satunya penambahan minyak jelantah dengan bensin. Penelitian tentang minyak jelantah mulai banyak dikembangkan di Indonesia, terlebih dalam perannya sebagai energi alternatif berupa biodiesel. Bahan biodiesel mempunyai sifat fisik dan kimia yang berbeda dengan minyak diesel mineral dan akan menghasilkan efek yang berbeda pada mesin baik itu unjuk kerja seperti daya atau torsi yang dihasilkan, konsumsi bahan bakar, emisi gas buang maupun kondisi komponennya (Ihwan hariyono dkk, 2006). Penelitian ini tentang analisa kondisi ruang bakar dan emisi gas buang motor 2 langkah berbahan bakar campuran bensin dengan minyak jelantah.

MATERI DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu dengan menguji pengaruh dari suatu perlakuan (*treatment*) dengan cara membandingkan suatu perlakuan baru dengan perlakuan kontrol atau pembanding. Untuk pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan membuat dua

jenis campuran, yaitu pertama, campuran 10% minyak jelantah dengan satu liter bensin premium, dan kedua, campuran 10% oli samping dengan satu liter bensin premium.

Alat Dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah :

Mesin Motor Bensin

- Tipe Mesin : Yamaha FIZR
- Susunan Silinder : tipe *in-line*
- Jumlah Silinder : 1 (satu) buah
- Volume Silinder : 110 cc
- Perbandingan Kompresi: 7,4 : 1
- Busi : 1 buah
- Sistem Pengapian : sistem CDI
- Karburator : tipe vertikal
- Daya : 10,8 HP/7500 rpm
- Diameter x Langkah : 52 mm x 51 mm
- Sistem pendingin : pendinginan udara

Alat ukur Automotive Emission Analyzer

- Merek : Hesbon
- Model : HG – 510
- *Measuring range* : CO= 0,00 ~ 9,99%
: HC= 0 ~ 9999 ppm
- Temperatur operasi: 0°C – 40°C

Gelas ukur 10 ml

Tachometer

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Minyak Jelantah (telah dipakai dalam lima kali pengorengan)
- Bensin
- Oli samping

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan melalui campuran 10% minyak jelantah dengan bensin dan campuran 10% oli samping untuk melakukan perbandingan, dengan melakukan pengujian emisi gas buang dan melakukan analisa pada kondisi komponen mesin. Pada pengujian emisi gas buang, pengujian dilakukan dengan mencari nilai CO dan HC yang dihasilkan. Analisa pada kondisi komponen mesin

dilakukan pengamatan terhadap ruang bakar dalam hal ini kerak yang dihasilkan. Minyak jelantah digunakan telah melalui lima kali penggorengan. Data-data yang diperoleh setelah melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

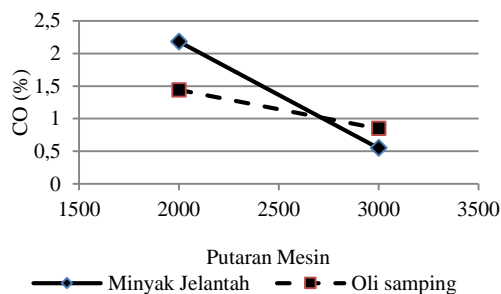
Tabel 1. Data emisi gas buang berbahan bakar campuran premium dan 10% minyak jelantah.

Putaran Mesin (rpm)	HC (ppm)	CO (%)	Metode uji
2000	3005	2,18	Idle
3000	2530	0,55	Idle

Tabel 2. Data emisi gas buang berbahan bakar campuran premium dengan 10% oli samping.

Putaran Mesin (rpm)	HC (ppm)	CO (%)	Metode uji
2000	2997	1,44	Idle
3000	2492	0,85	Idle

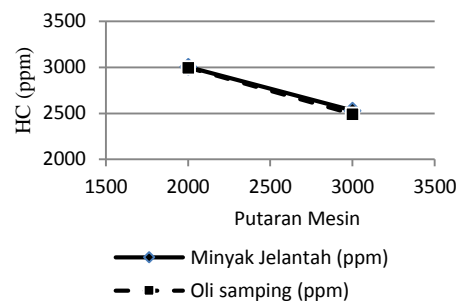
Gas Buang Karbon monoksida (CO)



dengan minyak jelantah dan campuran bensin dengan oli samping mengalami penurunan dari putaran 2000 - 3000 rpm. Pada putaran 2000 rpm campuran bensin dengan minyak jelantah menghasilkan CO yang terbentuk adalah 2,18% lebih tinggi dari pada campuran bensin dengan oli samping yang menghasilkan CO sebesar 1,44%. Ini berarti bahwa pada putaran 2000 rpm oksigen yang terbakar bersama dengan campuran bensin dengan oli samping lebih banyak dibandingkan oksigen yang terbakar bersama campuran bensin dengan minyak jelantah. Pada putaran 3000 rpm campuran bensin dengan minyak jelantah menghasilkan CO sebesar 0,55%, sedangkan campuran bensin dengan oli samping menghasilkan CO

sebesar 0,85%. Ini berarti bahwa putaran 3000 rpm oksigen yang terbakar bersama dengan campuran bensin dengan minyak jelantah lebih banyak bila dibandingkan dengan oksigen yang terbakar karena campuran bensin dengan oli samping, walaupun dapat dikatakan perbedaannya sangat kecil. Dengan demikian boleh dikatakan bahwa penggunaan campuran bensin dengan oli samping menghasilkan CO yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan campuran bensin dengan minyak jelantah.

Gas Buang Hidrokarbon (HC)



Gambar 2. Kandungan HC (ppm) dari campuran bensin dengan minyak jelantah dan campuran bensin dengan oli samping

Dari Gambar 2 terlihat bahwa kandungan HC (ppm) dari campuran bensin dengan minyak jelantah dan campuran bensin dengan oli samping mengalami penurunan dari putaran 2000 - 3000 rpm. Pada putaran 2000 rpm campuran bensin dengan minyak jelantah menghasilkan HC yang terbentuk adalah 3005 ppm, lebih tinggi dari pada campuran bensin dengan oli samping yang menghasilkan HC sebesar 2997 ppm, walaupun dapat dikata selisihnya kecil sekali. Pada 3000 rpm HC yang terbentuk akibat campuran bensin dan minyak jelantah sebesar 2530 ppm, sedangkan HC yang terbentuk akibat campuran bensin dengan oli samping sebesar 2492 ppm. Ini berarti bahwa pada putaran 2000 rpm bahan bakar yang terbakar lebih sedikit dibandingkan dengan pada putaran 3000 rpm. Walaupun untuk campuran bensin dengan minyak jelantah dan campuran bensin dengan oli samping menghasilkan HC yang tidak jauh berbeda maka dapat dikatakan penggunaan

campuran bensin dengan oli samping masih lebih baik dibandingkan dengan penggunaan bensin dengan minyak jelantah.

Analisa Kondisi Komponen Mesin



Gambar 3. Kondisi komponen mesin sebelum di uji

Pada pengujian ini langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan pembersihan kerak pada ruang bakar (Gambar 3) sehingga memudahkan dalam pengamatan. Pengujian pertama yang dilakukan adalah pengamatan untuk campuran bensin dengan 10% minyak jelantah selama 50 jam pengujian. Dari hasil pengujian ini kerak (deposit) yang dihasilkan dalam campuran bensin dengan minyak jelantah berbentuk jelaga (*soot*) berwarna coklat kemerah-merahan (Gambar 4). Warna coklat kemerahan ini berasal dari zat karoten yang ada pada minyak jelantah.



Gambar 4. Kondisi komponen setelah diuji menggunakan campuran bensin dan minyak jelantah.



Gambar 5. Kondisi komponen setelah diuji menggunakan campuran bensin dan oli samping.

Setelah itu dilakukan pembersihan komponen untuk melakukan pengujian berikutnya. Pengujian kedua yang dilakukan

pada campuran 10% Oli samping dan bensin. Dari Gambar 5 terlihat bahwa campuran 10% oli samping dengan bensin menghasilkan jelaga berwarna hitam.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- Jumlah CO yang dihasilkan dari campuran 10% minyak jelantah dengan bensin lebih tinggi dibandingkan dengan campuran 10% Oli samping dan bensin.
- Jumlah HC yang dihasilkan dari campuran 10% minyak jelantah dan bensin lebih tinggi dibandingkan dengan campuran 10% Oli samping dan bensin.
- Penggunaan campuran bensin dengan oli samping lebih baik dalam hal emisi gas buang yang dihasilkan bila dibandingkan dengan penggunaan campuran bensin dengan minyak jelantah.
- Kandungan jelaga (*soot*) yang dihasilkan oleh campuran 10% minyak jelantah dengan bensin berwarna coklat kemerahan, sedangkan jelaga yang dihasilkan oleh campuran 10% oli samping bensin berwarna hitam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Subhanuel Bahri, Bambang Edy Santoso dan Yahya Kurniawan, 2007. Pengujian Bioetanol Sebagai Campuran Bahan Bakar.
- [2] Buchanan E. J. 1979. Ethanol as a petroleum extender and additive in automotive engines
- [3] Hary Wibowo, A.A. Putu Susastriawan, 2001. Pengaruh minyak jelantah terhadap kinerja motor bensin. Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, fakultas teknologi Industri, IST AKPRIND Yogyakarta.
- [4] Fatah Maulana Siregar, 2009. Pefomasi Mesin – Non Stationer (Mobile) Berteknologi dan Non VVT-i.

- [5] Beni Setya Nugraha,S.Pd.T. Aplikasi Teknologi Injeksi Bahan Bakar Elektronik (EFI). Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- [6] Wiranto Arismunandar, 2005. Motor Bakar Torak. ITB Bandung
- [7] <http://www.google.co.id/search?q=siklus+otto>
- [8] Ihwan Haryono, Prawoto dan Siti Yubaida. Evaluasi Kondisi Komponen Mesin Desel Berbahan Bakar Biodiesel Minyak Jelantah. Jurnal ilmiah balai termodinamika, Motor dan populasi kawasan puspipetek Gd. 230 Cisauk Tangerang.