

PENGUJIAN PENGGUNAAN KATALISATOR BROQUET TERHADAP EMISI GAS BUANG MESIN SEPEDA MOTOR 4 LANGKAH

Pradana Aditya^{*}, Ir. Arijanto, MT^{*},

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Sudarto SH, Tembalang-Semarang, Telp. 024 7460059

Email : pradanaaditya12@yahoo.com

ABSTRAK

Bertambahnya jumlah kendaraan serta industri yang menggunakan bahan bakar minyak, batu bara maupun gas akan semakin mencemari lingkungan. Karena emisi gas buang mengakibatkan pemanasan global dan merusak kesehatan. Salah satu upaya untuk mengurangi pencemaran lingkungan tersebut adalah menggunakan katalisator Broquet. Katalisator ini membuat karakter bahan bakar akan beroktan lebih tinggi dan proses pembakaran lebih sempurna.

Pengujian dilakukan dengan menguji penggunaan katalisator Broquet pada mesin sepeda motor CS1 125cc untuk mengetahui kadar emisi gas buang, pengujian dilakukan pada putaran poros dimulai pada 8000 rpm menurun sampai putaran 5000 rpm. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan pada bahan bakar premium tanpa menggunakan Broquet dan dengan menggunakan Broquet ditinjau dari emisi gas buang.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan katalisator Broquet mempengaruhi kadar emisi gas buang, pada CO dan HC mengalami penurunan masing-masing 36.36 dan 22.22 %, sedangkan komposisi CO₂ dan O₂ mengalami kenaikan 9.73 % dan 17.60 %. Selain itu konsumsi bahan bakar berkurang 12.87 % dan dari hasil pengujian daya torsi mengalami kenaikan.

Kata Kunci : Broquet, katalis, emisi gas buang

I. Pendahuluan

Kebutuhan bahan bakar yang meningkat dengan semakin bertambahnya industri dan jumlah kendaraan bermotor baru, 5 juta unit sepeda motor dan 700.000 mobil per tahun. mengakibatkan kerusakan lingkungan dan pemanasan global. Kebutuhan bahan bakar yang meningkat

pesat menyebabkan harga minyak mengalami kenaikan. D sisi lain,

Ketersediaan bahan bakar semakin menipis. Sehingga perlu banyak riset yang dilakukan untuk mencari sumber energi alternatif untuk mensubstitusi bahan bakar minyak dan mencari pemecahan masalah lainnya yang ditimbulkan dari sisi ekonomi dan lingkungan.

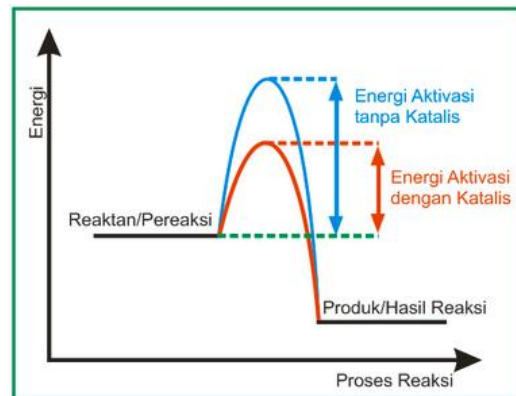
Salah satu pemecahan masalah dalam penggunaan bahan bakar adalah dengan menggunakan alat berupa katalis. Terdapat produk katalisator yang disebut *broquet*. Pada kendaraan bermotor biasanya dapat membuat bahan bakar yang dikonsumsi hanya 70 % yang terbakar kemudian sisanya 30 % terbuang. Akan tetapi dengan *broquet*, yang terbakar hingga 90 % lebih. Sementara itu, tenaga bertambah 5 - 10 % karena pembakaran yang terjadi bisa berlangsung secara sempurna. Dengan kesempurnaan proses pembakaran itu, maka emisi pun berkurang 50 - 70 % sehingga alat tersebut ramah lingkungan karena bisa mengurangi dampak pemanasan global. Alat ini mampu bekerja secara efektif hingga jarak 40.000 kilometer atau 2 tahun masa pemakaian. Hal itu bisa terjadi, karena karakter dari logam mulia bahan *broquet* yang tidak mudah terurai atau berubah saat bekerja.

II. Dasar Teori

a. Katalis

Katalis adalah suatu zat yang mempercepat laju reaksi pada suhu tertentu, tanpa mengalami perubahan atau terpakai oleh reaksi itu sendiri. Suatu katalis berperan dalam reaksi tapi bukan sebagai pereaksi ataupun produk. Katalis memungkinkan reaksi berlangsung lebih cepat atau memungkinkan reaksi pada suhu lebih

rendah akibat perubahan yang dipicunya terhadap pereaksi. Katalis menyediakan suatu jalur pilihan dengan energi aktivasi yang lebih rendah. Katalis mengurangi energi yang dibutuhkan untuk berlangsungnya reaksi.^[6]



Gambar 1. Grafik Pengaruh Penggunaan Katalis terhadap Energi Pengaktifan Reaksi [6]

b. Broquet

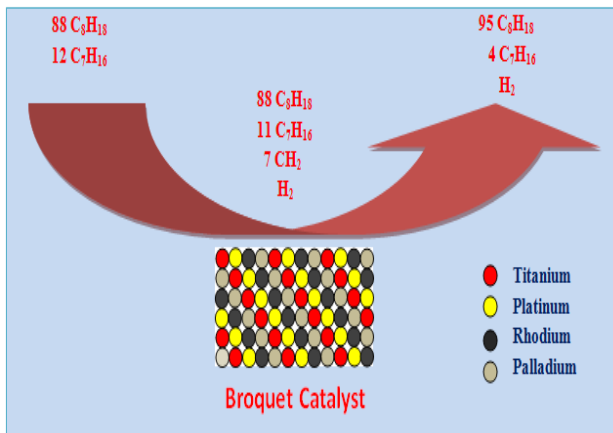
Broquet merupakan suatu katalisator komersial asal Inggris yang banyak beredar dan dipakai oleh pengguna kendaraan bermotor di Indonesia. Menurut produsennya, Broquet adalah katalisator bahan bakar minyak (BBM) yang dibuat dari logam mulia (Platinum, Titanium, Paladium, dan Rodium) dan logam-logam lain dalam prosentase yang kecil yang bekerja untuk meningkatkan proses reaksi kimia, namun senyawa kimia yang berada di dalam Broquet sendiri tidak mengalami perubahan. Dengan demikian, karakter dan fungsi alat ini tidak akan berubah seiring

dengan perubahan sifat bahan bakar yang diuraikannya. [10]



Gambar 2. Broquet

Secara sederhana, dalam kondisi ideal cara kerja dari Broquet pada bahan bakar bensin dapat dilihat pada Gambar



Gambar 3 Cara Kerja Broquet pada Bahan Bakar Bensin_[10]

Sedangkan urutan pemutusan dan penyambungan ikatan kimianya adalah sebagai berikut:

1. Bahan bakar bensin dengan oktan 88 (88 % oktana dalam campuran oktana-heptana) diserap melalui pori-pori yang terdapat pada permukaan Broquet, sebagian heptana yang ikatannya tidak stabil diputus menjadi CH_2 dan H_2 .

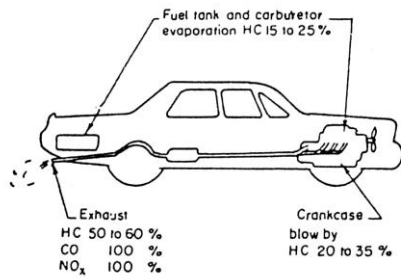
2. Senyawa-senyawa CH_2 tersebut kemudian disambung dengan sebagian senyawa heptana (C_7H_{16}) sehingga terbentuk lebih banyak senyawa oktana (C_8H_{18}) yang mengakibatkan meningkatnya nilai oktan bensin, sedangkan H_2 tetap menjadi sebuah senyawa yang ikut terbakar dalam ruang bakar sehingga nilai kalor bahan bakar meningkat.

c. Emisi Gas Buang

Emisi gas buang yaitu gas yang diemisikan oleh kendaraan bermotor. Gas sisa yang dikeluarkan oleh sistem pembuangan kendaraan bermotor merupakan sumber utama emisi, tetapi sebenarnya ada sumber lain yaitu evaporasi sistem bahan bakar, dan emisi dari dalam tangki bahan bakar. Bahan bakar sendiri terdiri dari beberapa senyawa hidrokarbon yang jika terjadi pembakaran sempurna dengan oksigen akan menghasilkan karbondioksida (CO_2) dan air (H_2O) yang tidak berbahaya bagi kesehatan umat manusia dan lingkungan. Tetapi pada kondisi yang sebenarnya, pembakaran sempurna pada mesin sangat sulit didapatkan, sehingga dihasilkan gas-gas sisa pembakaran yang berbahaya dan beracun seperti CO , NO_x , HC , dan sebagainya.

Udara yang dibutuhkan untuk pembakaran dalam ruang bakar diambil dari udara bebas, dimana pada udara bebas mengandung 78% nitrogen, sehingga pada gas buang mengandung polutan NO_x . Sebenarnya

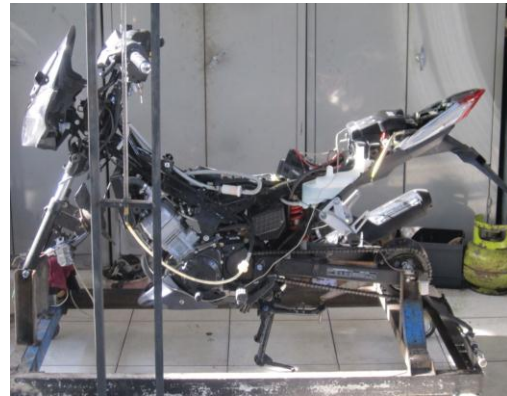
pada temperatur rendah, nitrogen tidak bereaksi dengan oksigen sehingga polutan NO_x tidak dihasilkan oleh reaksi pembakaran, tetapi pada temperatur lebih dari 1800°C , nitrogen akan bereaksi dengan oksigen pada saat pembakaran sehingga menghasilkan polutan NO_x .



Gambar 4. Sumber emisi gas buang pada kendaraan bermotor.[13]

b. Mesin Uji

Mesin yang digunakan dalam pengujian ini adalah mesin sepeda motor 4 tak dengan spesifikasi teknis sebagai berikut:



Gambar 6. Mesin Uji

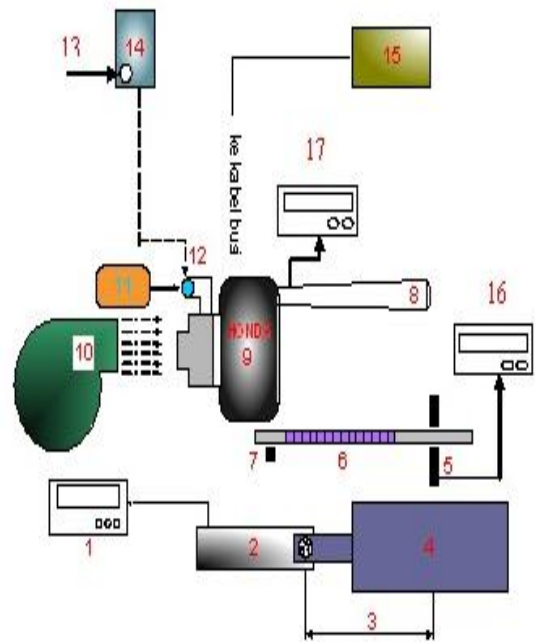
III. Metodologi

a. Diagram Alir



Gambar 5. Metodologi Pengujian

c. Deskripsi Alat Uji



Gambar 7. Deskripsi Alat Uji

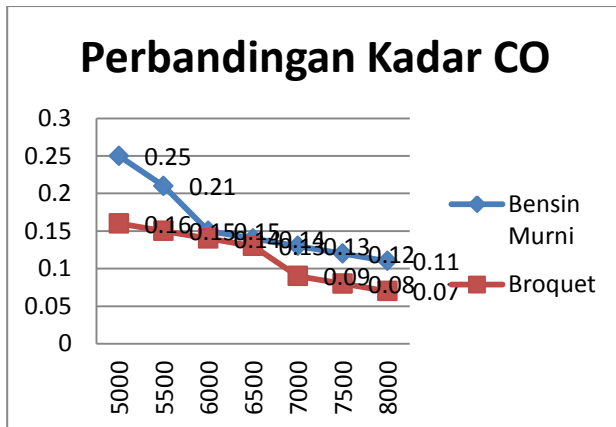
- | | |
|-----------------------|-----------------------------------|
| 1. Load display beban | 10. Blower |
| 2. Load cell | 11. Alat ukur konsumsi udara |
| 3. Panjang lengan | 12. Karburator |
| 4. Prony brake | 13. Broquet |
| 5. Gear bekakang | 14. Tangki bahan bakar |
| 6. Rantai penghubung | 15. Stargas |
| 7. Gear depan | 16. Load display Proximity Sensor |
| 8. Knalpot | 17. Load display temperature |
| 9. Mesin uji | |

c. Alat Uji Gas Buang



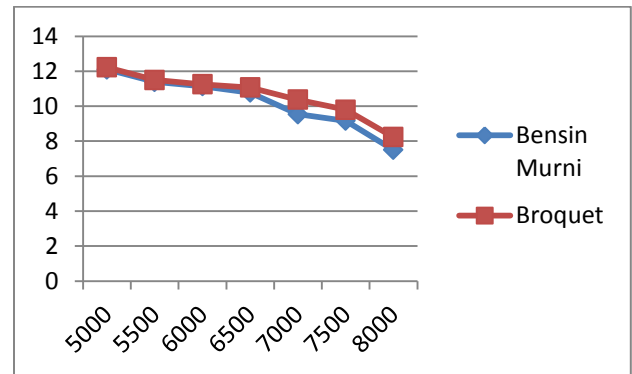
Gambar 8. Alat Uji Gas Buang

IV. Analisa dan Pembahasan



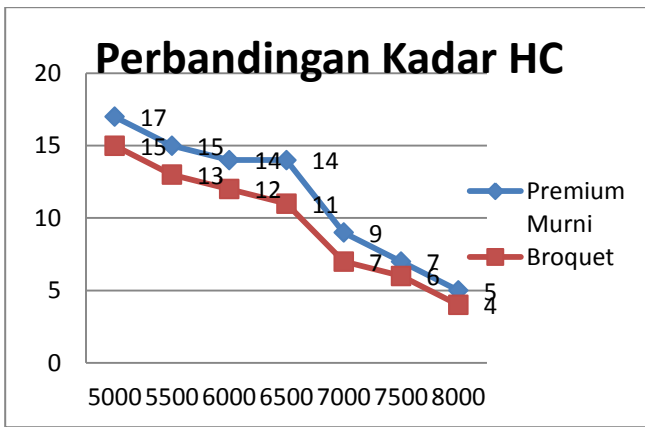
Gambar 9 Perbandingan Kadar CO

Analisa yang dapat diambil adalah bahwa kadar CO menunjukkan efisiensi pembakaran di dalam silinder. Kadar CO yang dihasilkan mesin tanpa menggunakan katalis *broquet* mengalami kenaikan kadar CO yang tinggi dibandingkan mesin dengan menggunakan katalis *broquet*. Grafik menunjukkan bahwa pembakaran pada mesin yang menggunakan katalis *broquet* lebih baik dibandingkan pada mesin tanpa menggunakan katalis *broquet*. Penurunan kadar CO terbesar pada putaran mesin 8000 rpm sebesar 36.36 %.



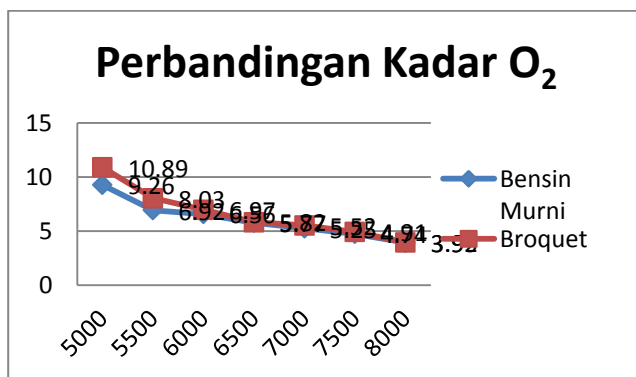
Gambar 10. Pebandingan Kadar CO₂

Analisa yang dapat diambil adalah bahwa kadar CO₂ menunjukkan efisiensi pembakaran di dalam silinder. Kadar CO₂ yang dihasilkan mesin tanpa menggunakan katalis *broquet* mengalami kenaikan kadar CO₂ yang tinggi dibandingkan mesin dengan menggunakan katalis *broquet*. Grafik menunjukkan bahwa pembakaran pada mesin yang menggunakan katalis *broquet* lebih baik dibandingkan pada mesin tanpa menggunakan katalis *broquet*. Kenaikan kadar CO₂ terbesar pada putaran mesin 8000 rpm sebesar 9.73 %.



Gambar 11 Perbandingan Kadar HC

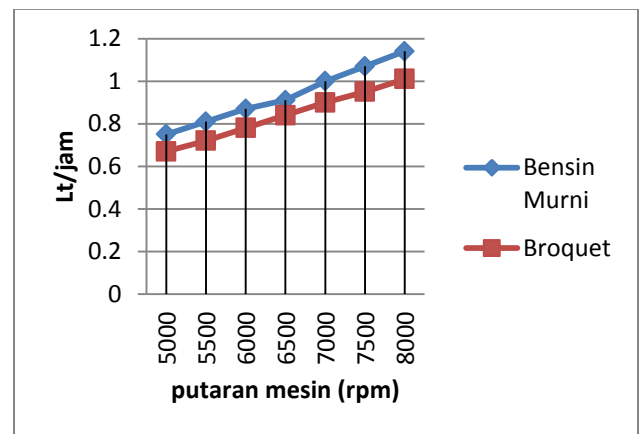
Analisa yang dapat diambil adalah bahwa kadar HC menunjukkan efisiensi pembakaran di dalam silinder. Kadar HC yang dihasilkan mesin tanpa menggunakan katalis *broquet* mengalami kenaikan kadar HC yang tinggi dibandingkan mesin dengan menggunakan katalis *broquet*. Grafik menunjukkan bahwa pembakaran pada mesin yang menggunakan katalis *broquet* lebih baik dibandingkan pada mesin tanpa menggunakan katalis *broquet*. Penurunan kadar HC terbesar putaran mesin 7000 rpm sebesar 22.22 %.



Gambar 12 Perbandingan Kadar O₂

Analisa yang dapat diambil adalah bahwa kadar O₂ menunjukkan efisiensi pembakaran di dalam silinder. Kadar O₂ yang dihasilkan mesin

tanpa menggunakan katalis *broquet* mengalami kenaikan kadar O₂ yang tinggi dibandingkan mesin dengan menggunakan katalis *broquet*. Grafik menunjukkan bahwa pembakaran pada mesin yang menggunakan katalis *broquet* lebih baik dibandingkan pada mesin tanpa menggunakan katalis *broquet*. Kenaikan kadar O₂ terbesar pada putaran mesin 5000 rpm sebesar 14.47 %.



Penurunan konsumsi bahan bakar pada grafik di atas, disebabkan karena turunnya putaran mesin, dimana turunya putaran mesin tentu saja akan membutuhkan konsumsi bahan bakar yang lebih sedikit. Penghematan bahan bakar disebabkan karena penggunaan katalis *broquet* terjadi perbedaan nilai kalor. Penurunan konsumsi bahan bakar terbesar 12.87 %.

V. Penutup

a. Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan data hasil pengujian serta data – data yang didapat

dari perhitungan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan katalisator *broquet* mempengaruhi kadar emisi gas buang pada CO mengalami penurunan 36.36 %, CO₂ mengalami penurunan 9.73 %.HC mengalami kenaikan 22,22 %.O₂ mengalami penurunan 14.47 %.
2. Hasil pengujian menunjukkan penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 12.87 %.

b. Saran

1. Perlu diadakan penelitian tentang efek waktu lamanya perendaman katalis, sehingga didapatkan hasil yang maksimal dalam pengujian.
2. Perlu dilakukan pengkajian lebih lanjut mengenai sifat – sifat dan kandungan yang terdapat pada *broquet*
3. Agar lebih merepresentasikan emisi gas buang yang dihasilkan maka perlu pengujian dengan pembebanan dan simulasi operasi di jalan raya.
4. Sebelum melakukan pengujian benar – benar memastikan mesin dalam keadaan baik

VI. Daftar Pustaka

1. *labacokuttu.blogspot.com/2008/11/motor-bakar-torak.html* [1]
2. Arismunandar, Wiranto, “*Penggerak Mula Motor Bakar Torak*”, Edisi Keempat, ITB Bandung, 1988. [2]
3. <http://www.otomotif.web.id/prinsip-kerja-mesin-bensin-a31.html> [3]
4. Maleev, V.L., “*Internal-Combustion Engines*”, McGraw Hill Book Company, Singapore, 1973. [4]
5. Mathur M.L., Sharma R.P., “*A Course In Internal Combustion Engines*”, Published by J.C Kapur, for Dhanpat Rai & Sons, Nai Sarak, Delhi, 1980.[5]
6. Achmad, Drs. Hiskia, ”*Elektro Kimia & Kinetika Kimia*”, PT Citra Aditya Bakti, Bandung. 1992 [6]
7. Heywood, John B., “*Internal Combustion Engine Fundamentals*”, McGraw Hill Book Company, Singapore, 1988. [7]
8. Arends, BPM, H Berenschot, “*Motor Bensin*”, Erlangga, Jakarta, 1980.[8]
9. <http://www.en.wikipedia.org/wiki/Catalysis> [9]
10. <http://www.broquet.co.uk> [10]
11. Perry, Robert. H., Don W. Green. “*Perry’s Chemical Engineer’s Handbook*”, McGraw Hill Book Companies. 1999. [11]

