

**PENGARUH KATALISATOR (BROQUET) PADA EMISI GAS MESIN SEPEDA MOTOR**

Arijanto

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro Semarang  
[arijanto\\_mgl@yahoo.co.id](mailto:arijanto_mgl@yahoo.co.id)  
telp : +6282135078784

**ABSTRAK**

*Bertambahnya industry dan jumlah kendaraan (pertahun 5 juta unit sepeda motor, 500 ribu unit mobil baru) yang menggunakan bahan bakar minyak bumi, gas maupun batubara akan makin mencemari lingkungan, gas CO<sub>2</sub> menyebabkan pemanasan global, gas CO, NO<sub>x</sub> serta lainnya berakibat buruk pada kesehatan. Salah satu upaya untuk mengurangi dampak emisi gas buang adalah dengan menggunakan katalis bahan bakar "Broquet". Katalis ini terbuat dari Platinum, Titanium, Palladium dan Rodium berbentuk kasa direndam didalam tangki bahan bakar sehingga premium berubah menjadi premix yang membuat proses pembakaran lebih sempurna. Katalis ini telah dijual dipasar untuk mobil dan sepeda motor, dapat digunakan untuk jarak tempuh 400.000 km, telah dipatenkan serta diproduksi negara Inggris.*

*Pengujian dilakukan pada mesin sepeda motor CSI 125 cc dan dengan memberikan beban penggeraman dari putaran mesin mulai 5000 sampai 8000 rpm, ternyata penggunaan broquet mengurangi kadar emisi gas buang yaitu, gas CO berkurang sampai 30 %, HC berkurang sampai 22 % sedangkan gas CO<sub>2</sub> bertambah 10 % selain itu konsumsi bahan bakar lebih hemat 13 % serta dari pengujian daya yang dihasilkan juga meningkat sampai 10 %*

*Kata kunci :Katalis Broquet, emisi gas.*

emisi pun berkurang sampai 25 % sehingga alat tersebut ramah lingkungan karena bisa

**I. PENDAHULUAN**

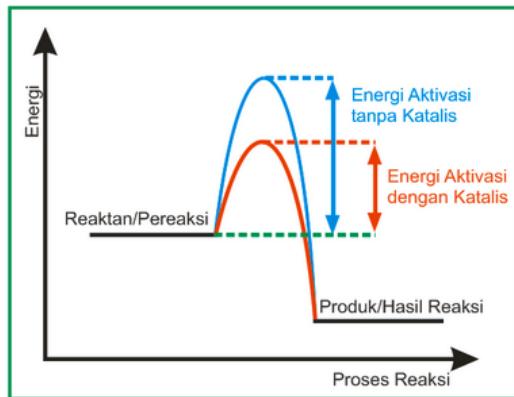
Kebutuhan bahan bakar yang meningkat dengan semakin bertambahnya industri dan jumlah kendaraan bermotor baru, 5 juta unit sepeda motor dan 500.000 mobil per tahun. mengakibatkan kerusakan lingkungan dan pemanasan global. Kebutuhan bahan bakar yang meningkat pesat menyebabkan harga minyak mengalami kenaikan. 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 alternatif pemecahan masalah adalah penggunaan penghemat bahan bakar dengan alat berupa katalis *broquet*. Broquet akan merubah struktur molekul bahan bakar dan menyempurnakan proses pembakaran. Dengan kesempurnaan proses pembakaran itu, maka

mengurangi dampak pemanasan global. Alat ini mampu mampu bekerja secara efektif hingga jarak 400.000 kilometer masa pemakaian. Hal itu bisa terjadi, karena karakter dari logam mulia bahan *broquet* yang stabil.

**II. DASAR TEORI****Katalis**

Katalis adalah suatu zat yang mempercepat laju reaksi 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.<sup>[6]</sup>



**Gambar 1. Grafik Pengaruh Penggunaan Katalis.**

#### a. Broquet

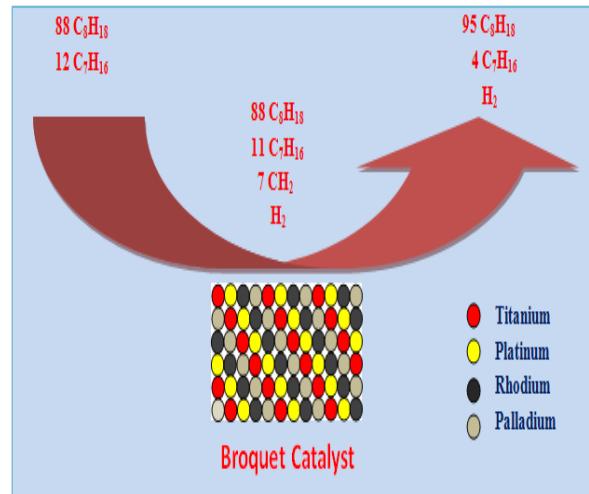
Broquet merupakan suatu katalisator komersial asal Inggris yang banyak beredar dan dipakai oleh pengguna kendaraan bermotor di Indonesia. Menurut produsennya, Broquet adalah katalisator bahan bakar minyak (BBM) yang dibuat dari logam mulia (Platinum, Titanium, Palladium, dan Rodium) dan logam-logam lain 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.



**Gambar 2.Broquet**

Secara sederhana, dalam kondisi ideal cara kerja dari Broquet pada bahan bakar bensin dapat dilihat pada gambar dibawah ini, dimana kasa-kasa broquet akan merubah struktur molekul bahan bakar, sehingga oktan bertambah, proses pembakaran lebih sempurna dan karena muncul hydrogen dalam bahan bakar maka panas yang dihasilkan lebih besar selanjutnya akan menaikkan tekanan didalam ruang

bakar dan gaya dorong pada piston. Bagi pemakai kendaraan terasa akselerasinya meningkat.



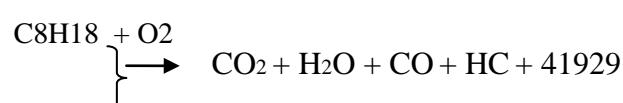
**Gambar 3 Cara Kerja Broquet pada Bahan Bakar.**

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  $\text{CH}_2$  dan  $\text{H}_2$ .
2. Senyawa-senyawa  $\text{CH}_2$  tersebut kemudian disambung dengan sebagian senyawa heptana ( $\text{C}_7\text{H}_{16}$ ) sehingga terbentuk lebih banyak senyawa oktana ( $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ) yang mengakibatkan meningkatnya nilai oktan bensin, sedangkan  $\text{H}_2$  tetap menjadi sebuah senyawa yang ikut terbakar dalam ruang bakar sehingga nilai kalor bahan bakar meningkat.
3. Proses pembakaran akan berubah karena sifat bahan bakar menjadi lebih cepat terbakar, hasil panas proses pembakaran meningkat terutama disebabkan munculnya sedikit gas  $\text{H}_2$ , gas hydrogen tersebut mempunyai nilai kalor 3 kali terhadap HC, reaksi pembakaran tersebut dapat dilihat dibawah ini dengan nilai kalor yang didapat tiap kilogram bahan bakar :

Pembakaran premium :

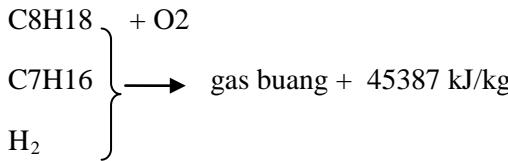
Hasil panas 41929 kJ/kg



C7H16

Pembakaran premium-broquet

Hasil panas 45387 kJ/kg

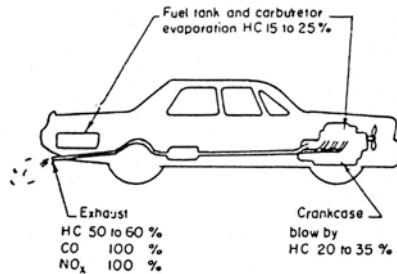


Terlihat bahwa terjadi kenaikan panas sehingga diperoleh kenaikan daya, penghematan BBM dan emisi yang lebih ramah lingkungan.

### b. Emisi Gas Buang

Emisi gas buang kendaraan bermotor selama berbahan bakar HC selalu menghasilkan gas CO<sub>2</sub> yang merupakan pemicu pemanasan global. Gas sisa yang dikeluarkan oleh sistem pembuangan kendaraan bermotor jarang terbakar sempurna, sehingga selalu ada gas lain yang muncul. Bahan bakar sendiri terdiri dari beberapa senyawa hidrokarbon yang jika terjadi pembakaran sempurna dengan oksigen akan menghasilkan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan air (H<sub>2</sub>O) 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<sub>x</sub>, HC, dan sebagainya.

Udara yang dibutuhkan untuk pembakaran dalam ruang bakar diambil dari udara bebas, dimana pada udara bebas mengandung 79 % nitrogen, sehingga pada gas buang mengandung polutan NO<sub>x</sub>. Sebenarnya pada temperatur rendah, nitrogen tidak bereaksi dengan oksigen sehingga polutan NO<sub>x</sub> tidak dihasilkan oleh reaksi pembakaran, tetapi pada temperatur lebih dari 1800°C, nitrogen akan bereaksi dengan oksigen pada saat pembakaran sehingga menghasilkan polutan NO<sub>x</sub>.

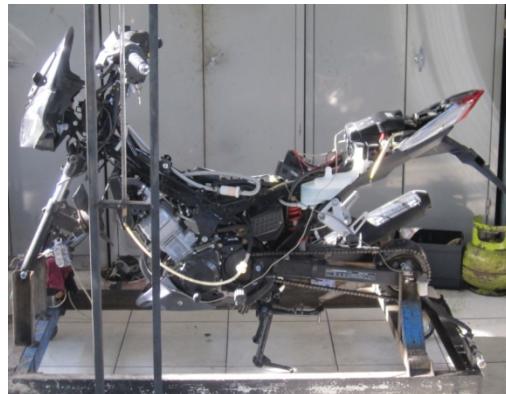


Gambar 4. Emisi gas buang pada kendaraan.

## III. PENGUJIAN

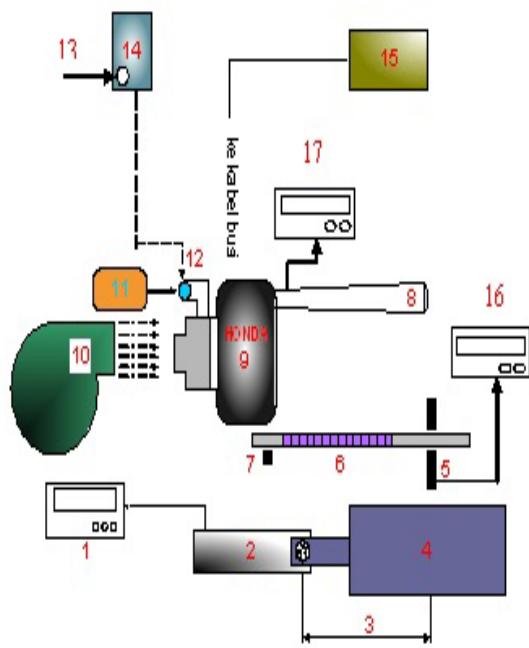
### a. Mesin Uji

Mesin yang digunakan dalam pengujian ini adalah mesin sepeda motor 4 tak dengan spesifikasi teknis sebagai berikut : mesin sepeda motor Honda CSI 125 cc



Gambar 5. Mesin Uji

### b. Deskripsi Alat Uji

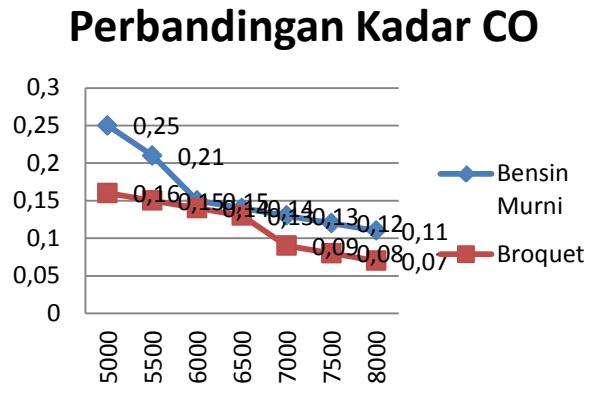


Gambar 6. Deskripsi Alat Uji

- |                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| 1. Load display   | 10. Blower                   |
| 2. Load cell      | 11. Anemometer               |
| 3. Panjang lengan | 12. Karburator               |
| 4. Prony brake    | 13. Broquet                  |
| 5. Gear belakang  | 14. Tangki bahan bakar       |
| 6. Rantaipen      | 15. Stargas                  |
| 7. Gear depan     | 16. Display Proximity Sensor |
| 8. Knalpot        | 17. Display Temperature      |
| 9. Mesin uji      |                              |



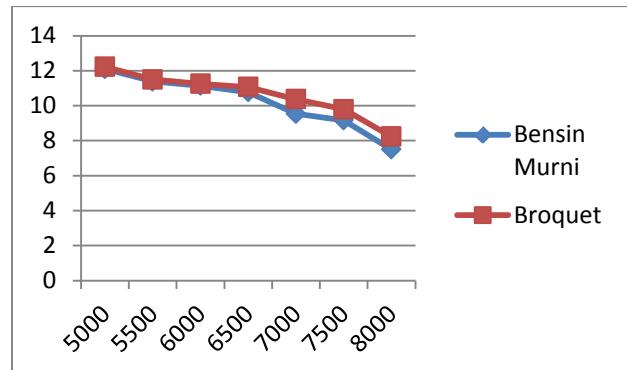
Gambar 7. Alat Uji Gas Buang



Gambar 8. Perbandingan Kadar CO

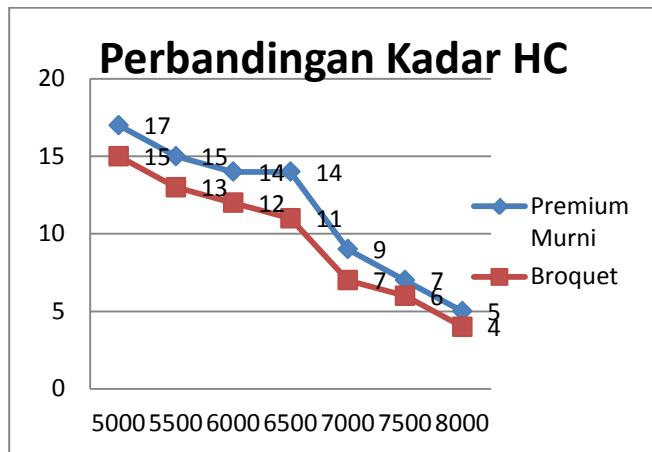
Analisa data pengujian yang diambil menunjukkan bahwa penurunan kadar CO berindikasi proses pembakaran di dalam ruang bakar menjadi lebih sempurna khususnya pada kondisi mesin beroperasi atau terbebani. Grafik menunjukkan bahwa pembakaran pada mesin yang menggunakan katalis *broquet* lebih baik dibandingkan pada mesin tanpa menggunakan *broquet*. Penurunan kadar CO selalu diperoleh pada kondisi apapun.

Sedangkan komposisi CO<sub>2</sub>, meningkat hal ini sudah sesuai dengan kondisi proses pembakaran yang lebih sempurna yaitu meningkatnya gas CO<sub>2</sub>

Gambar 9. Pebandingan Kadar CO<sub>2</sub>

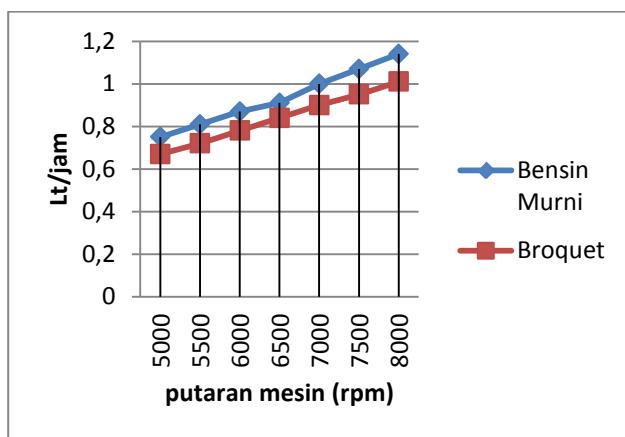
Grafik menunjukkan bahwa pembakaran pada mesin yang menggunakan katalis *broquet* lebih baik dibandingkan pada mesin tanpa menggunakan katalis *broquet*. Kenaikan kadar CO<sub>2</sub> terbesar terjadi pada putaran mesin 8000 rpm sebesar 9.7 %.

### III. Analisa dan Pembahasan



Gambar 10. Perbandingan Kadar HC

Hasil pengujian menunjukkan bahwa pembakaran pada mesin yang menggunakan *broquet* lebih baik dibandingkan pada mesin tanpa menggunakan katalis *broquet*, karena selalu terjadi penurunan kadar HC pada pembebahan berapapun, penurunan terbesar terjadi pada putaran mesin 7000 rpm sebesar 22 %, sehingga makin sedikit BBM yang terbuang.



Gambar 12. Perbandingan konsumsi BBM

Penurunan konsumsi bahan bakar mencapai 13 %, setelah *broquet* digunakan, analisa terjadinya penghematan kebutuhan BBM disebabkan adanya tambahan panas sebesar 3000 kJ per kg BBM setelah bahan bakar dipasang *broquet*.

#### IV. 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 25 %, CO<sub>2</sub> mengalami kenaikan 9.7 %. HC mengalami kenaikan 22 %.
2. Hasil pengujian menunjukkan penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 12 %.
3. Dari pengujian daya torsi ternyata diperoleh hasil yang cukup signifikan yaitu terjadi peningkatan daya dan torsinya sebesar 10 %, hal ini disebabkan adanya tambahan panas pada proses pembakaran sebesar 3000 kJ/kg bahan bakar, sehingga didapat keuntungan ganda.

##### b. Saran

1. Perlu diadakan penelitian tentang efek jangka panjang katalis *broquet*, sehingga didapatkan hasil yang lebih jelas apakah ada akibat samping misalnya mengurangi umur komponen mesin.
2. Perlu dilakukan pengkajian lebih lanjut mengenai sifat – sifat fisik dan termodinamis bahan bakar setelah menggunakan *broquet*.
3. Agar lebih merepresentasikan emisi gas buang yang dihasilkan maka perlu pengujian dengan pembebahan dan simulasi operasi di jalan raya.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

1. [labacokutu.blogspot.com/2008/11/motor-bakar-torak.html](http://labacokutu.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 DhanpatRai& Sons, NaiSarak, 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]