

## PENGARUH PENGGUNAAN BROQUET PADA PRESTASI MESIN SEPEDA MOTOR

**Arijanto\*, Heri Nugroho**

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

\*Email: [arijanto\\_mgl@yahoo.co.id](mailto:arijanto_mgl@yahoo.co.id)

### ABSTRAK

*Jumlah mobil di Indonesia telah mencapai 10 juta unit, bertambah 500 ribu unit per tahun dan sepeda motor lebih dari 25 juta unit dan bertambah 5 juta unit per tahun akan makin mencemari lingkungan serta memacu pemanasan global. Untuk mengurangi dampak emisi gas buang salah satu alat penghemat bahan bakar adalah katalisator Broquet. Katalis ini terbuat dari palladium campuran berbentuk kasa direndam dalam bahan bakar, sehingga oktan bahan bakar bertambah dan pembakaran menjadi lebih sempurna. Pengujian akan mengkaji efek penggunaan Broquet pada mesin sepeda motor Honda CS-1 125 cc terhadap perubahan performa mesin yang meliputi daya, torsi, konsumsi bahan bakar dan efisiensi. Dari hasil pengujian didapatkan torsi maksimal meningkat 18,8 % dari 11,44 Nm menjadi 13,60 Nm, setelah menggunakan broquet. Demikian juga terjadi peningkatan daya pengereman maksimal 22 % dari 0,92 kW menjadi 1,14 kW, selain itu juga diperoleh penghematan bahan bakar sebesar 13 % yang semula 1,14 liter/jam menjadi lebih hemat yaitu 1,01 liter/jam, Ditinjau dari prestasi mesin broquet layak digunakan sebagai penghemat bahan bakar alternatif bahkan dari hasil pengujian emisi gas buang penggunaan broquet juga lebih ramah lingkungan.*

**Kata kunci:** performa mesin sepeda motor, katalis Broquet

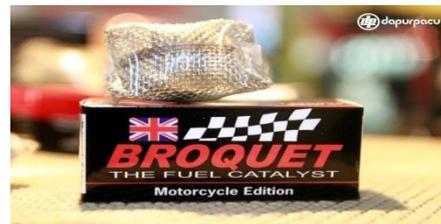
### PENDAHULUAN

Di Indonesia, sarana transportasi sudah menjadi kebutuhan primer, disisi lain para produsen mobil dan sepeda motor berlomba-lomba mengeluarkan produk-produk baru demi memenuhi permintaan konsumen yang semakin beragam, sehingga jumlah mobil sudah 10 juta unit dan sepeda motor lebih 40 juta hanya di Indonesia maka gas buang yang di buang ke atmosfer sangat besar, Untuk mengatasi masalah tersebut ada banyak cara yang bisa dilakukan salah satunya adalah dengan penambahan katalis pada bahan bakar yang dipakai. Broquet merupakan suatu katalisator komersial berasal dari Inggris yang banyak beredar dan dipakai oleh pengguna kendaraan bermotor di Indonesia. Broquet adalah penghemat bahan bakar minyak (BBM) yang dibuat dari logam mulia (Platinum, Titanium, Paladium, dan Rodium) yang bekerja untuk meningkatkan proses reaksi pembakaran. Menurut distributor, hasil penggunaan broquet bisa menghemat BBM sampai 12 % dan tenaga bertambah 10% karena pembakaran yang terjadi bisa berlangsung lebih sempurna. Pembakaran sempurna ini mengurangi emisi sampai 30% sehingga secara tidak langsung katalis ini ramah lingkungan karena dapat mengurangi dampak global warming. Menurut produsen katalis broquet ini mampu bekerja secara efektif jarak 400.000 kilometer. Untuk itu, dilakukan pengujian tentang efek penggunaan Broquet, pada mesin sepeda motor CS-1 125cc terhadap perubahan performa mesin yang meliputi torsi, daya, laju konsumsi bahan bakar dan efisiensi.

### TINJAUAN PUSTAKA

Motor bakar torak adalah jenis mesin kalor yang termasuk Mesin Pembakaran Dalam yang mengubah energi panas bahan bakar menjadi kerja mekanis dalam bentuk putaran poros, untuk meningkatkan prestasi

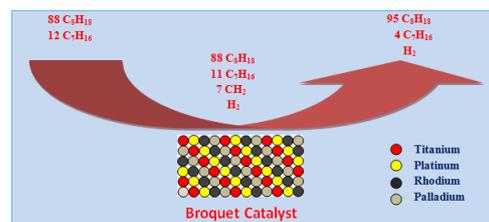
mesin digunakan broquet. Beberapa produk Broquet yang dipasarkan di Indonesia dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Beberapa Produk Broquet di Indonesia

### Cara Kerja Broquet

Cara penggunaannya dimasukkan ke dalam tangki bahan bakar, sehingga menguraikan secara sempurna senyawa-senyawa di dalam premium. Proses itu bisa terjadi, karena di dalam permukaan logam mulia yang berbentuk pellet dan dibungkus kawat baja seperti jala itu, terdapat pori-pori yang berfungsi untuk merubah sifat premium, dan kemudian menguraikannya (memutus dan menyambung) ikatan tersebut, premium distabilkan sehingga dihasilkan struktur kimia baru yang sifatnya mirip dengan bensin beroktan tinggi seperti pertamax atau pertamax plus. Gambar 2 menunjukkan cara kerja Broquet pada bahan bakar.

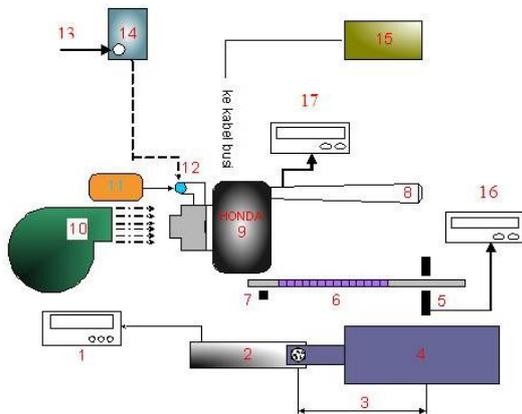


**Gambar 2.** Cara Kerja Broquet pada Bensin

Bahan bakar bensin dengan oktan 88 diserap melalui pori-pori yang terdapat pada permukaan Broquet, sebagian heptana yang ikatannya tidak stabil diputus menjadi  $CH_2$  dan  $H_2$ . 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.

**PROSES PENGUJIAN**

Deskripsi Alat-alat Uji



Keterangan:

- |                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| 1. Display                   | 10. Blower                 |
| 2. Electronic Charging Scale | 11. Anemometer             |
| 3. Panjang lengan            | 12. Karburator             |
| 4. Prony brake               | 13. Broquet                |
| 5. Gear bekakang             | 14. Tangki BBM             |
| 6. Rantai penghubung         | 15. Stargas                |
| 7. Gear depan                | 16. DisplayPulse Meter     |
| 8. Knalpot                   | 17. DisplayTemp controller |
| 9. Mesin uji                 |                            |



**Gambar 3.** Dinamometer

Dinamometer ini dipasang pada poros motor menggunakan rantai dengan reduksi gigi 1:1. Dan dalam melakukan pengujian torsi kali ini, digunakan metode Constant Speed Test yaitu metode untuk mengetahui karakteristik motor bakar yang beroperasi dengan beban bervariasi, tapi putarannya konstan. Hal ini dilakukan dengan cara, pada bukaan gas tertentu

diperoleh rpm tertingginya dan kemudian dilakukan pengereman pada rpm yang diinginkan hingga batas minimumnya. Dalam kondisi ini cakram (rotor) akan tertahan oleh rem (stator), sehingga rem akan menekan load cell sebesar beban yang tampil pada load display. Load cell dan load display dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



**Gambar 4.** Electronic Charging Scale



**Gambar 5.** Disply Electronic Charging Scale

**Prosedur Pengujian**

Sebelum melakukan pengujian ada beberapa hal yang perlu dilakukan agar pada saat pengujian tidak mengalami gangguan maupun kecelakaan kerja.

**Langkah Pengujian**

Mesin yang akan diukur torsi nya dipasang rem cakram. Torsi pengereman yang dihasilkan pada putaran yang diinginkan, diatur dengan pemberat.

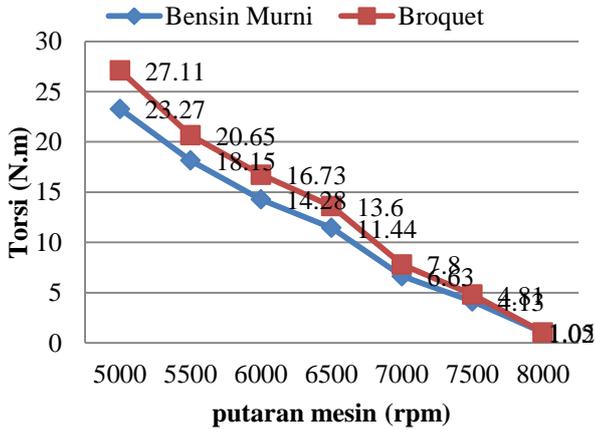
Adapun langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut, menghidupkan mesin selama 5 menit sebagai pemanasan untuk mencapai kondisi kerja yang diinginkan. Dalam kondisi ini mesin tidak terbebani sama sekali, memasukkan transmisi pada posisi gigi 4, mulai membuka throttle gas, Ketika putaran maksimum untuk bukaan throttle gas 8000 rpm telah tercapai lakukan pengereman hingga mencapai 7500 rpm, catat beban yang tampil pada load display, kemudian lepaskan rem dan biarkan hingga mencapai putaran maksimum lagi, Untuk putaran 7500 – 6000 rpm dilakukan sama dan begitu juga seterusnya.

Selanjutnya di ukur kebutuhan BBM dan skaligus komposisi gas buang yang keluar dari mesin.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**TORSI Pengereman**

Dalam Gambar 6 terlihat perubahan torsi pengereman terhadap putaran mesin berbahan bakar premium murni dan dengan menggunakan broquet, pada mesin sepeda motor CS-1 125cc,



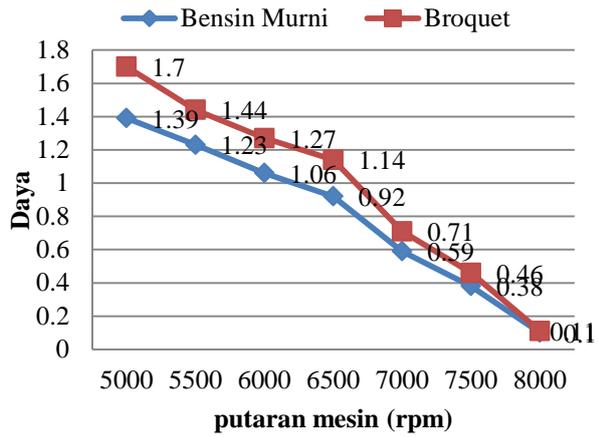
Gambar 6. Grafik Torsi Pengereman

Hasil data pengujian di atas, diperoleh dengan metode Constant Speed Test, yaitu metode pengujian prestasi motor bakar dengan beban bervariasi, pada putaran konstan, atau pada bukaan gas tertentu dilakukan pengereman dari putaran maksimum yang dapat dicapai pada bukaan gas tersebut, hingga batas terendah putaran mesin yang dapat dicapainya. Untuk tiap putaran yang dikehendaki, dicatat beban pengereman yang terjadi.

Dari hasil pengujian, torsi pengereman pada bensin murni sebesar 11,44 N-m naik menjadi 13,60 N-m dengan bensin-broquet, kenaikan torsi pengeremannya sebesar 18,88%. Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa bensin yang menggunakan campuran broquet memiliki efek yang cukup signifikan pada pemakaian pembebanan tinggi maupun rendah.

**DAYA Pengereman**

Dalam Gambar 7 Grafik daya pengereman akan ditunjukkan perbandingan daya pengereman dengan menggunakan mesin sepeda motor CS-1 125cc, yang menggunakan bensin murni dan bensin yang bercampur dengan katalis (Broquet). Pengujian ini menggunakan pengereman dan pembebanan pada tiap-tiap pengujian. Hasil dari pengujian ini akan ditunjukkan dengan suatu grafik sebagai berikut.



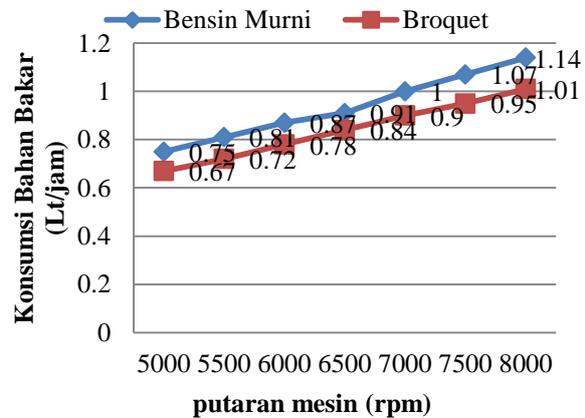
Gambar 7. Daya Pengereman

Grafik daya di atas menunjukkan tren yang sama dengan grafik yang sebanding dengan grafik torsi karena pada dasarnya ketika torsi meningkat maka daya pun akan meningkat. Daya ini untuk menunjukkan seberapa besar kerja yang bisa dilakukan oleh mesin.

Pada pengujian daya pengereman ini bisa dilihat pada Gambar 7 grafik daya pengereman dengan kenaikan daya yang paling besar terjadi pada putaran mesin 6500 rpm yaitu sebesar 1,14 hp dengan menggunakan broquet, dan 0,92 hp dengan bensin murni, dengan selisih kenaikannya sebesar 0,22 hp jika dipersentase kenaikan daya pengeremannya sebesar 23 % dibandingkan dengan bahan bakar bensin murni. Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa bensin yang menggunakan campuran broquet memiliki efek yang cukup signifikan

**KONSUMSI BAHAN BAKAR**

Laju konsumsi bahan bakar merupakan parameter penting yang digunakan untuk mengukur performa atau prestasi sebuah mesin. Dari konsumsi bahan bakar kita bias melihat seberapa besar mesin menggunakan bahan bakar tiap jamnya.



Gambar 8. Grafik Laju Konsumsi Bahan Bakar (Lt/jam)

Pada pengujian laju konsumsi bahan bakar ini bisa dilihat pada gambar 8 mengalami penurunan yang paling besar terjadi pada putaran mesin 8000 rpm yaitu

sebesar 1,01 Lt/jam dengan menggunakan *broquet*, dan 1,14 Lt/jam dengan bensin murni, dengan selisih penurunannya sebesar 0,13 Lt/jam jika dipersentase penurunan laju konsumsi bahan bakar sebesar 12,87% dibandingkan dengan bahan bakar bensin murni. Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa bensin yang menggunakan campuran *broquet* memiliki efek yang lebih irit dibandingkan dengan bensin murni. Jadi penggunaan *broquet* torsi dan daya mesin akan meningkat, konsumsi bahan bakar bahan bakar pun akan lebih hemat.

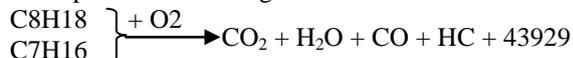
**Tabel 1.** Konsumsi Bahan Bakar (Lt/jam)

RPM	Konsumsi Bahan Bakar (Lt/jam)	
	Bensin Murni	Broquet
8000	1,14	1,01
7500	1,07	0,95
7000	1,00	0,90
6500	0,91	0,84
6000	0,87	0,78
5500	0,81	0,72
5000	0,75	0,67

**Analisa Efisiensi**

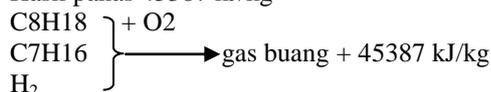
Pembakaran premium:

Hasil panas 43929 kJ/kg

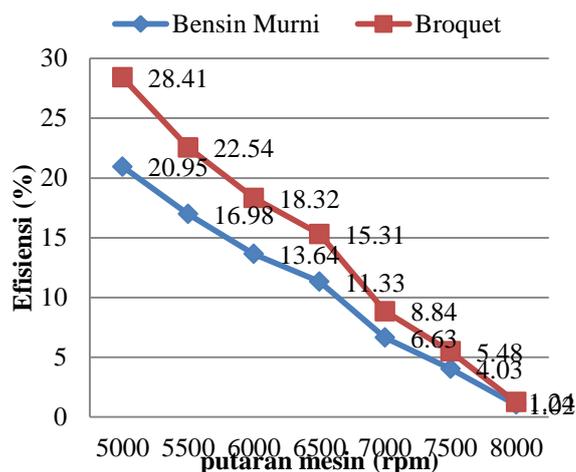


Pembakaran premium-broquet:

Hasil panas 45387 kJ/kg



Pada proses pembakaran premium dan premium-broquet terdapat perbedaan jumlah panas yang dihasilkan sehingga selain menaikkan daya, menghemat BBM sekaligus mengurangi komposisi gas CO dan HC sehingga cukup memadai digunakan untuk mesin sepeda motor. Efisiensi adalah perbandingan antara daya yang dihasilkan per siklus terhadap jumlah energi yang disuplai per siklus yang dapat dilepaskan selama pembakaran. Suplai energi yang dapat dilepas selama pembakaran adalah massa bahan bakar yang disuplai per siklus dikalikan dengan harga panas dari bahan bakar ( $Q_{HV}$ ). Semakin besar nilai efisiensi mesin maka mesin tersebut semakin baik dalam pembakaran dan juga berarti mesin tersebut menghasilkan daya yang lebih besar. Dibawah ini akan ditunjukkan perbandingan efisiensi antara mesin yang menggunakan bahan bakar murni dengan mesin yang menggunakan bahan bakar campuran *broquet*.



**Gambar 9.** Grafik efisiensi

Karena efisiensi adalah perbandingan antara daya yang dihasilkan dibagi dengan massa bahan bakar, maka efisiensi mesin pasti meningkat, efisiensi bisa dilihat pada gambar 9, dari grafik penunjukan efisiensi antara bensin murni dan yang menggunakan *broquet*. Dari hasil diatas dapat disimpulkan bahwa bensin-*broquet* memiliki efek yang cukup signifikan

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Dari hasil pengujian penggunaan katalis broquet pada mesin sepeda motor Honda CS-1 125cc, kondisi standar terhadap prestasi mesin dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Dengan menggunakan broquet secara umum prestasi mesin meningkat, diantaranya yaitu:
  - o Persentase tertinggi pada torsi pengereman yang dapat dicapai mesin yang berbahan bakar bensin-Broquet adalah 13,60 Nm, sedangkan dengan menggunakan mesin berbahan bakar bensin murni adalah 11,44 Nm. Dengan demikian terjadi kenaikan nilai torsi terbesarnya 18,8%.
  - o Persentase tertinggi daya pengereman yang dapat dicapai mesin berbahan bakar bensin-Broquet adalah 1,14 kW, sedangkan dengan menggunakan bensin murni adalah 0,92 kW. Dengan demikian terjadi kenaikan daya 23,91
- Konsumsi Bahan Bakar
 

Konsumsi Bahan Bakar Pada saat torsi maksimal laju konsumsi bahan bakar bensin-Broquet adalah 1,01 liter/jam, sedangkan pada bensin murni adalah 1,14 liter/jam. dengan demikian terjadi penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 12,87 % pada mesin berbahan bakar bensin-Broquet dibandingkan pada mesin berbahan bakar bensin murni.
- Diperlukan solusi dari kerugian-kerugian yang mungkin ada pada penggunaan bahan bakar premium dengan broquet, mengingat keuntungan-keuntungan yang diperoleh dari penggunaan katalis *Broquet*.

4. Perlu diadakan penelitian tentang efek jangka panjang, sehingga didapatkan hasil yang maksimal dalam pengujian.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Arends, BPM, H Berenschot, "*Motor Bensin*", Erlangga, Jakarta, 1980.
2. Arismunandar, Wiranto, "*Penggerak Mula Motor Bakar Torak*", Edisi Keempat, ITB Bandung, 1988.
3. Bagyo suchahyo Drs, Darmanto Drs. Soemarsono, B.sc, "*Otomotif Mesin Tenaga*" PT. Tiga serangkai (Pustaka Mandiri), 1997.
4. Collet, C.V., Hope, A.D., "*Engineering Measurement*", The English Langungage Book Society and Pitman, Great Britanian, 1983.
5. Heywood, John B., "*Internal Combustion Engine Fundamentals*", McGraw Hill Book Company, Singapore, 1988.
6. Pulkrabek, Willard W, "*Engineering Fundamentals Of The Internal Combustion Engine*", Prentice-Hall International Inc, New Jersey, 1997.
7. Perry, Robert. H., Don W. Green. "*Perry's Chemical Engineer's Handbook*", McGraw Hill Book Companies. 1999
8. Saphiro, Moran. "*Fundamental of Engineering Thermodynamics 5th edition*", John Wiley & Sons,inc. England, 2006
9. Warju, "*Pengaruh Penggunaan Catalytic Converter Tembaga Berlapis Mangan Terhadap Kadar Polutan Gas Buang Motor Bensin Empat Langkah*", Magister Teknik, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2006.
10. Wahyudi, Johan, "*Pengaruh Pemanfaatan Batu Zeolit Untuk Reduksi Emisi Gas Buang Pada Kendaraan Bermotor Bensin*", Petra Christian University, 2008.
11. Arkhangelsky, V., dkk, "*Motor Vehicle Engine*", Mir Publisher, Moscow, 1979