

**M8-005 PENGUJIAN ALAT PENGHEMAT BBM PADA MESIN MOBIL DILIHAT DARI ASPEK DAYA, TORSI DAN GAS BUANG**

**Arijanto, Teknik Mesin Fakultas Teknik Undip**  
**Email : [arijanto\\_mgl@yahoo.co.id](mailto:arijanto_mgl@yahoo.co.id)**

*Abstrak*

*Semakin meningkatnya jumlah kendaraan di Indonesia berdampak meningkatnya konsumsi bahan bakar, sedangkan persediaan bahan bakar semakin menipis. Hal ini mendorong kita untuk menghemat bahan bakar, salah satu alat penghemat bahan bakar yang sudah digunakan adalah elektrolizer HHO, yang menghasilkan "Brown Gas HHO". Gas itu akan menambah kalor didalam ruang bakar, hal tersebut terbukti pada pengujian, yaitu dengan menggunakan penghemat, daya yang dihasilkan bertambah sampai 12 %, sementara konsumsi bahan bakar berkurang 7 %, yang berarti terjadi penambahan kalor sampai 20 %. Untuk mengetahui bagaimana performa mesin dengan atau tanpa penghemat bahan bakar maka dilakukan pengujian torsi, daya dan gas buang. Pengujian menggunakan mesin mobil Daihatsu classy 1295 cc dan Izusu Panther, pengukuran daya dan torsinya dengan menggunakan dynamometer, serta pengukuran komposisis gas buang dengan gas Analizer. Metode yang digunakan dalam pengujian adalah Variation Speed Test untuk mengetahui karakteristik motor bakar yang beroperasi dengan beban bervariasi, untuk berbagai putaran. Sedangkan hasil komposisi gas buang memiliki dampak yang baik, karena dengan menggunakan penghemat bahan bakar gas CO dan HC berkurang. Kesimpulan dari pengujian ini bahwa mesin mobil dengan penghemat bahan bakar cukup memadai karena menaikkan tenaga dan mengurangi polusi gas buang*

*Kata Kunci : Elektrolizer HHO, Performa, torsi, daya, mesin bensin*

**Pendahuluan**

Dengan meningkatnya penggunaan kendaraan sebagai alat transportasi, maka kebutuhan bahanbakar minyak bumi meningkat drastis. Setiap tahun jumlah mobil baru mencapai 500.000 unit dan sepeda motor hampir 5 juta unit, maka timbul pertanyaan, apakah persediaan minyak bumi masih cukup ? Padahal minyak bumi termasuk sumber alam yang tidak dapat diperbarui (*unrenewable*), sebelum habis perlu dicari bahan bakar pengganti yang memadai, ramah lingkungan, murah dan dapat diproduksi. Alternatif bahan pengganti antara lain LPG, Metanol, Etanol, Propane, Butane, biodiesel, bioethanol dsb. Selain bahan bakar alternatif, penggunaan penghemat bahan bakar yang sudah mulai dipakai dimasyarakat akan sangat bermanfaat, salah satu penghemat bahan bakar adalah *elektrolizer HHO*, dengan peralatan yang sangat sederhana, menghasilkan gas HHO yang dikenal sebagai gas Brown. Di dalam *elektrolizer* ini air akan diubah menjadi *Hidrogen* dan unsur hidrogen akan menambah panas pada proses pembakaran didalam ruang bakar, sehingga panas yang diperoleh dari bahan bakar dapat disupplai oleh gas Brown tersebut. Hal ini sesuai dengan langkah pemerintah yang sejak tahun 2005 telah mencanangkan gerakan hemat energi melalui Inpres Nomor 10 Tahun 2005 tentang Penghematan Energi.

Untuk lebih memahami pengaruh alat penghemat tersebut dilakukan pengujian dan analisa menggunakan alat penghemat bahan bakar terhadap mesin mobil, kemudian dilihat aspeknya terhadap daya, torsi dan gas buang .

## Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini antara lain :

1. Mengetahui pengaruh penggunaan alat penghemat bahan bakar terhadap mesin yang meliputi daya, torsi, komposisi gas buang, .
2. Dari hasil pengujian memberi informasi ke masyarakat, apakah alat ini layak digunakan.

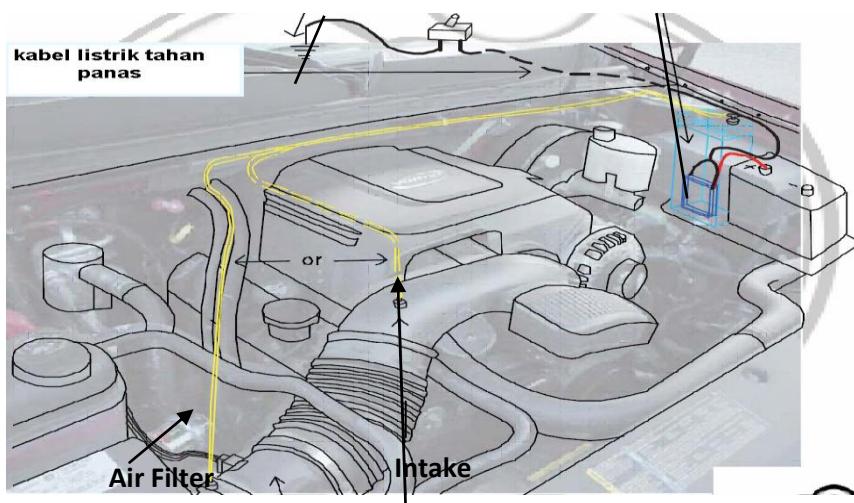
## Metodologi Penelitian

Adapun metodologi penelitian yang digunakan adalah :

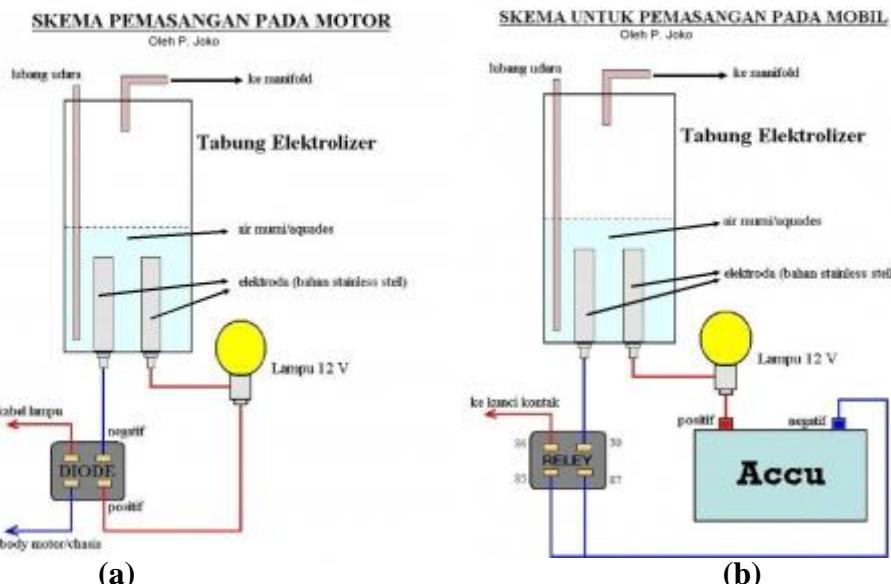
1. Melakukan pengujian langsung, penggunaan penghemat BBM pada mesin, mengukur daya yang dihasilkan pada satu putaran dengan *dynamometer water brake* dan menentukan komposisi gas buang dengan Gas Analyzer sekaligus diukur jumlah konsumsi bahan bakar dan kebutuhan udaranya.
2. Pengujian Mesin mobil diukur pada perubahan putaran mesin, kemudian dilakukan analisa hasil pengujian.
3. Dari hasil analisa disimpulkan apakah penggunaan alat penghemat bahan bakar tersebut layak digunakan.

## Penghemat Bahan Bakar *Electrolyser HHO*

Teknologi ini mulai diteliti orang sejak abad 19, tepatnya tahun 1884 atau lebih awal lagi. Inti dari teknologi ini, bertumpu pada proses elektrolisa air ketika mesin kendaraan dihidupkan. Dari proses elektrolisa air itu akan dihasilkan gas. *Electrolyser HHO* adalah alat untuk memisahkan partikel/molekul air dalam aturan tertentu menjadi 2 hidrogen dan 1 oksigen. Kombinasi ini dalam bentuk gas yang dinamakan gas HHO (*brown gas*). Pada akhirnya menyempurnakan performa mesin, sehingga efek yang dihasilkan adalah suara mesin lebih halus dan tidak berisik. Maka itu tujuan kita disini adalah bukan menggantikan bahan bakar bensin atau solar, tetapi membuatnya lebih hemat dan sempurna. Bahan dan alat yang digunakan yaitu *aquades* atau air hujan, KOH, dua buah elektroda, pipa *stainless steel*, selang dan sambungan selang, terminal kabel (+) dan (-), tabung plastik (tempat minum) serta kabel secukupnya. Untuk membuat perangkat ini caranya cukup mudah. Tabung diisi dengan *aquades* (air suling) atau bisa diganti dengan air hujan sebanyak 250 cc, lalu ditambahkan soda kue ( $\text{NaCO}_3$ ) ataupun Kalium Hidroksida (KOH) secukupnya sebagai katalis. Terminal kabel *positif* dihubungkan dengan kontak yang tersambung ke positif accu dan kabel *negatif* dihubungkan dengan *negatif accu*. Apabila mesin dinyalakan akan terjadi proses *elektrolisa*, yaitu proses pemisahan ion-ion pada air ( $\text{H}_2\text{O}$ ). seperti terlihat dalam gambar



Gbr. 2.9. Skema Pemasangan Electrolyser HHO di Mobil. [Ref. 12]



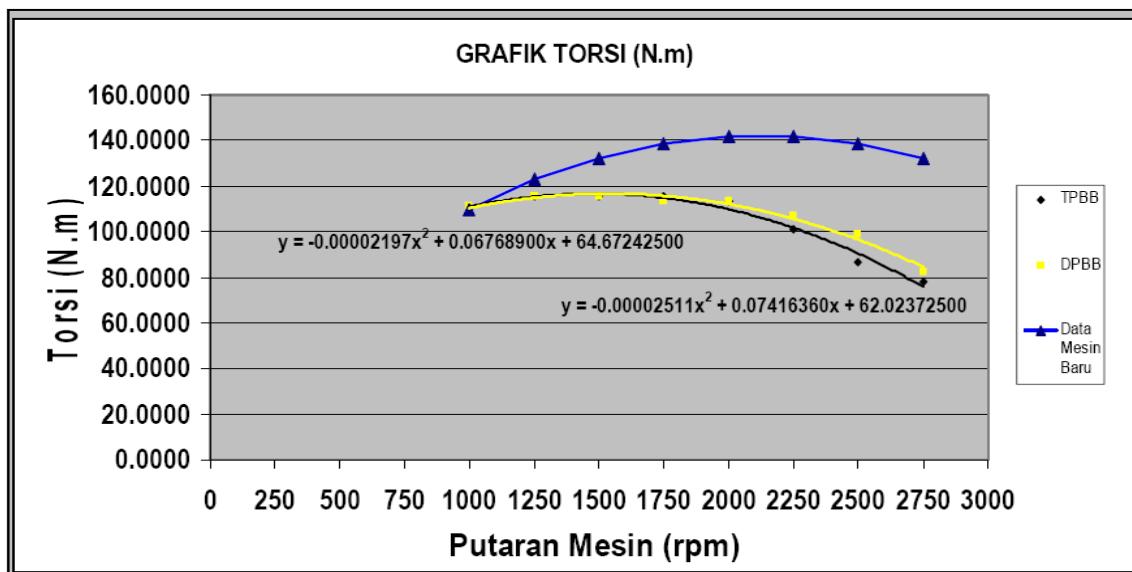
Gbr. 2.10. (a) Skema pemasangan pada motor  
 (b) Skema pemasangan pada mobil.

### Analisa dan Pembahasan

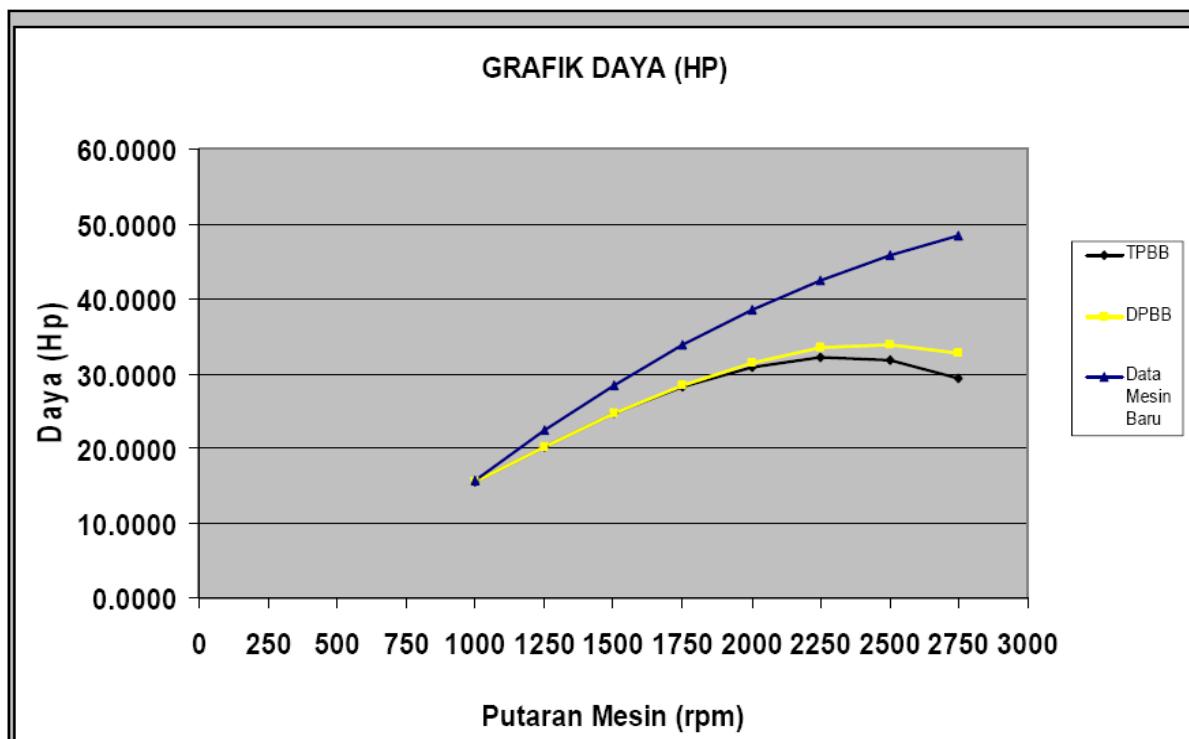
#### a. Torsi dan Daya

Dari data pengujian diatas, maka dapat dibuat suatu grafik hubungan antara torsi dengan putaran mesin, seperti gambar dibawah ini, untuk mesin diesel Izusu panther.

Gambar.2 Grafik Perbandingan Torsi Terhadap Putaran Mesin.

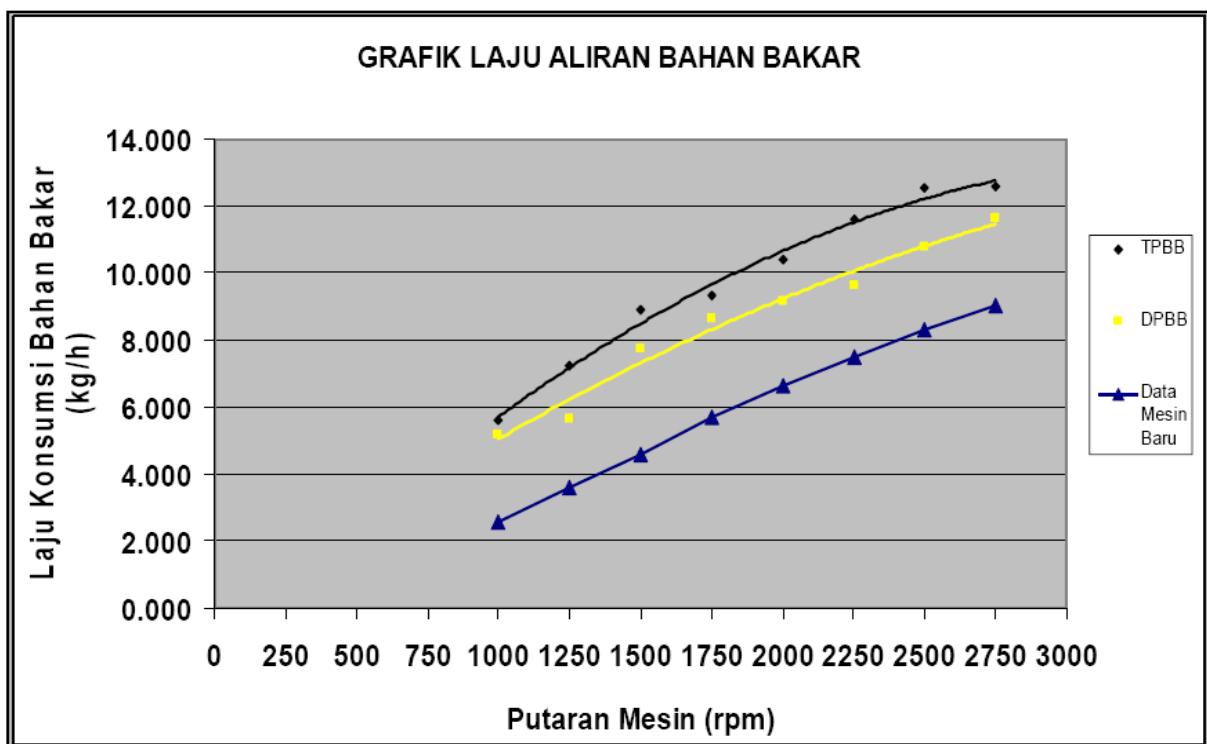


Karakteristik torsi mesin mobil tanpa penghemat bahan bakar dan dengan penghemat terus meningkat, namun lebih tinggi dengan penghemat. Dengan adanya kenaikan nilai kalor maka torsi yang mampu diterima oleh mesin menjadi naik. Gambar.3 Grafik Perbandingan Daya Terhadap Putaran Mesin.



Demikian juga grafik daya mesin mobil dengan dan tanpa penghemat bahan bakar adalah terus meningkat dengan semakin bertambahnya putaran mesin, namun dengan penghemat bahan bakar lebih tinggi.

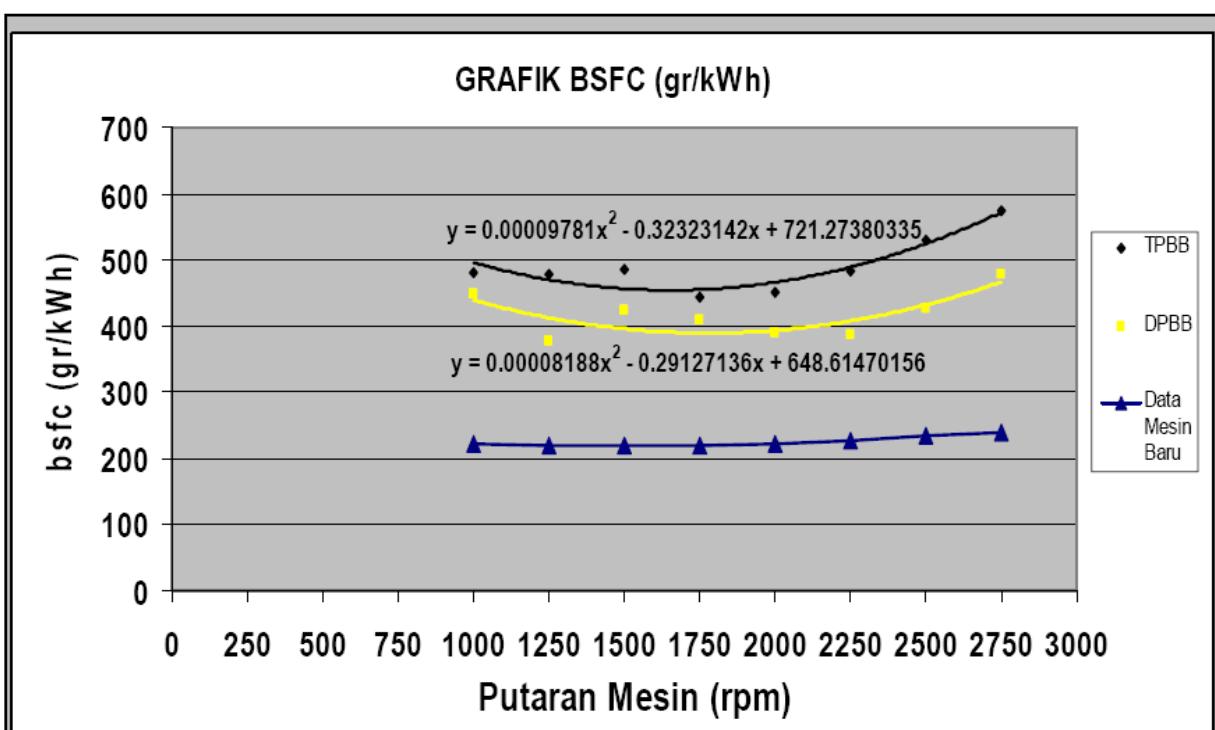
Gambar.4 Grafik Laju Konsumsi Bahan Bakar Terhadap Putaran Mesin.

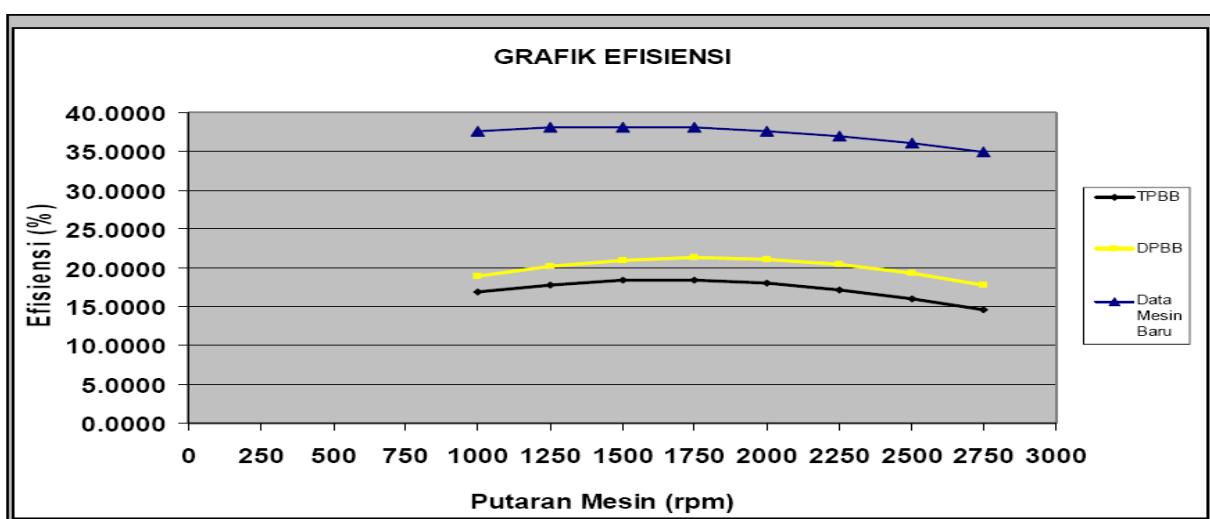


Pada pengujian dengan penghemat bahan bakar, konsumsi bahan bakar lebih sedikit. Padahal torsi dan daya yang diperoleh lebih besar, sehingga akan sangat menguntungkan, hal ini disebabkan oleh tambahan kalor dari gas HHO.

#### *Brake Specific Fuel Consumption (bsfc)*

Nilai *bsfc* didapatkan dari massa bahan bakar dibagi dengan energi yang dihasilkan. Kurva dari *bsfc* sebagai berikut :





#### Effisiensi

Effisiensi mesin secara keseluruhan lebih tinggi dengan pemasangan alat penghemat BBM

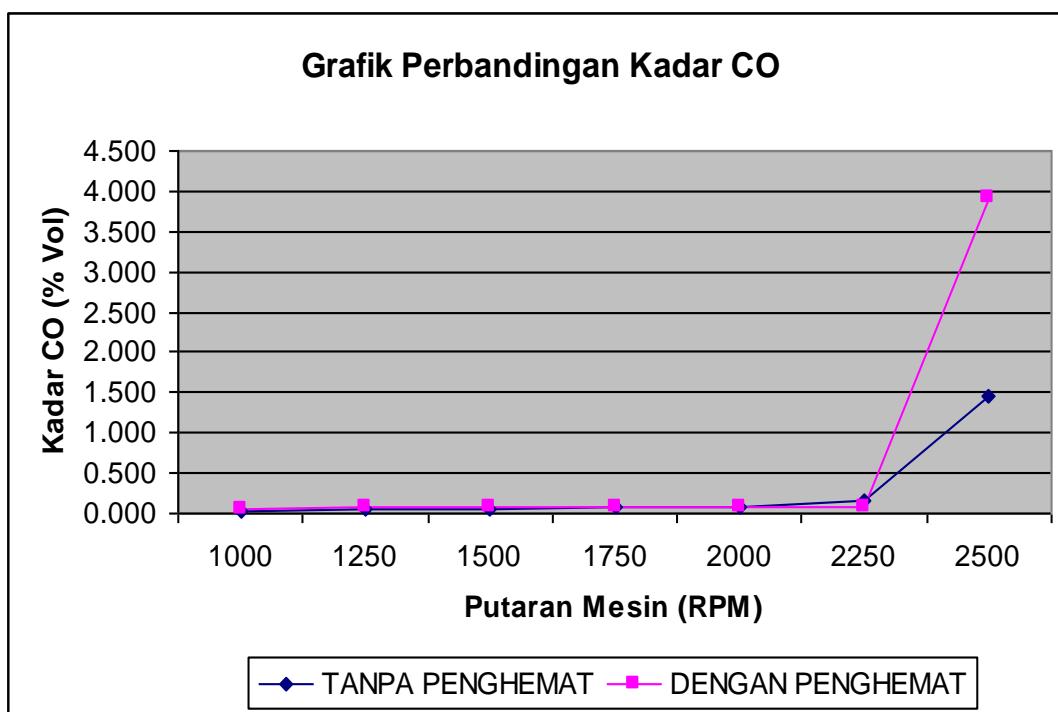
#### Nilai Ekonomis

Pada penggunaan *Elektrolizer HHO* didapatkan nilai ekonomis sebagai berikut. Untuk mesin bensin dan diesel

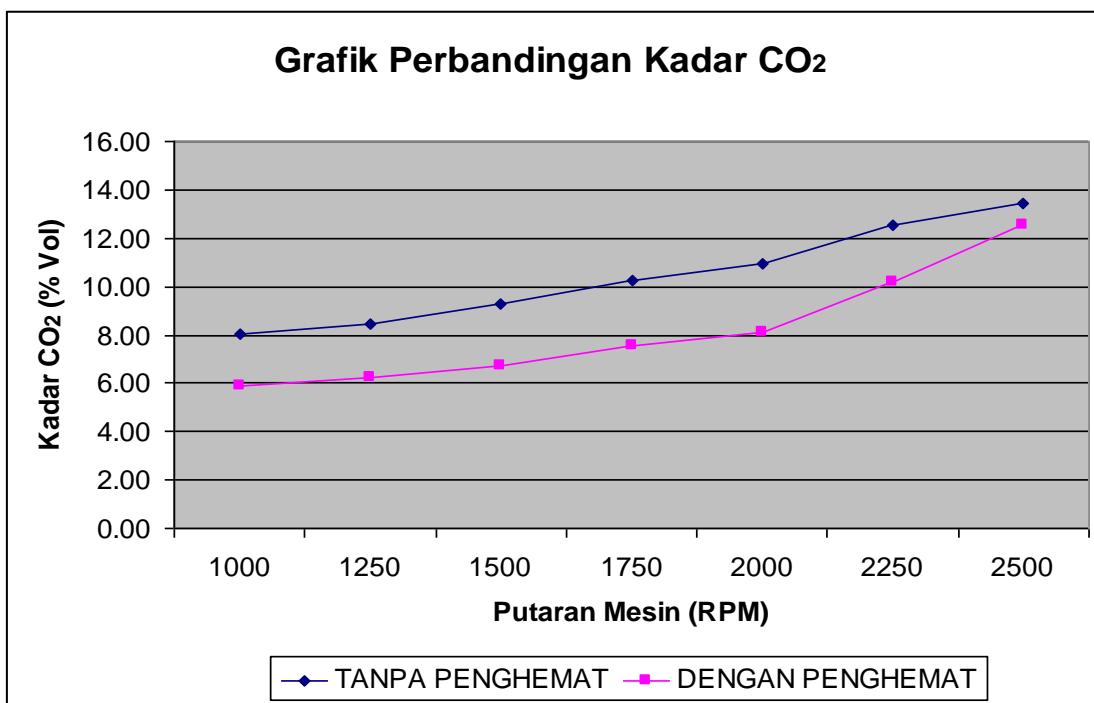
D

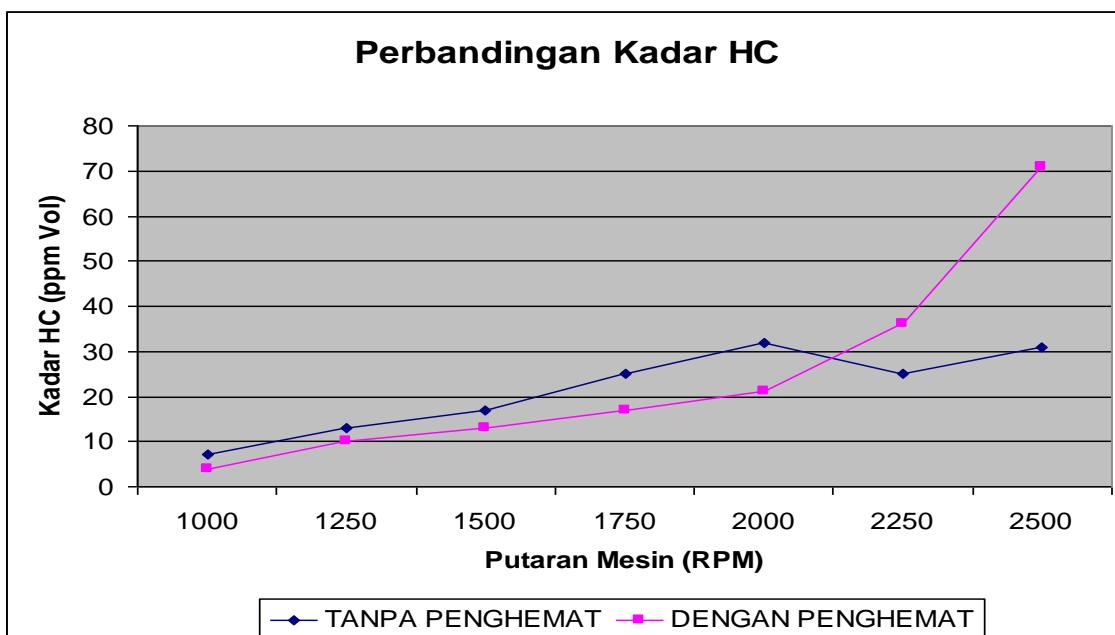
Rpm	sfc TPBB bensin	sfc DPBB bensin	% hemat
2750	259,99	190,70	26,65
2500	283,56	225,22	20,57
2250	314,51	266,25	15,34
2000	370,04	326,40	11,79
1750	445,95	404,23	9,35
1500	536,43	527,15	1,72
1250	640,92	677,07	-5,64
1000	876,00	951,51	-8,62

Rpm	sfc TPBB Solar	sfc DPBB solar	Rp/kWh TPBB solar	Rp/kWh DPBB solar	% hemat
2750	572.0755	466.836	3405.2114	2778.7855	18,40
2500	524.5078	432.1863	3122.0700	2572.5375	17,60
2250	489.1662	407.7716	2911.7038	2427.2122	16,64
2000	466.0510	393.5920	2774.1120	2342.8094	15,55
1750	455.1619	389.6473	2709.2973	2319.3293	14,39
1500	456.4992	395.9377	2717.257	2356.7718	13,27
1250	470.0627	412.4630	2797.9920	2455.1369	12,25
1000	495.8524	439.2233	2951.5023	2614.4247	11,42



Kadar CO lebih kecil sampai putaran 2250 rpm, selebihnya menjadi kurang bagus Sedangkan kadar CO<sub>2</sub> selalu lebih rendah





Kecenderungan kadar HC serupa dengan gas CO, lebih rendah dibawah 2250 rpm, selanjutnya meningkat.

### Kesimpulan

1. Dengan penghemat BBM didapat kenaikan daya dan torsi, baik untuk mesin diesel maupun bensin, sampai 10 %, namun justru diperoleh penghematan bahan bakar sampai 18 %. Sehingga efisiensi naik cukup besar.
2. Gas buang lebih ramah lingkungan karena gas CO dan HC lebih sedikit, untuk daerah putaran dibawah 2250 rpm untuk mesin diesel.

### Saran

1. Perlu adanya pengujian efek penggunaan *Elektrolizer HHO* untuk jangka panjang, sehingga perlu dilakukan pengujian pada aspek metal konten dan viscositas minyak pelumas.

### Daftar Pustaka

- Walisiewicz, Marek, “*Energi Alternatif*”, Erlangga, Jakarta, 2003
1. Wulan, “*Bahan Bakar Dan Pembakaran*”, Program Studi Teknik Kimia, Universitas Indonesia, Jakarta, 2002.
  2. Arends, BPM & Berenschot, “*Motor Bensin*”, Penerbit Erlangga, Jakarta 1980.
  3. Turns, Stevheen R., “*An Introduction to Combustion*”, Mc Graw Hill, Singapore, 2000
  4. [www.beritaiptek.com](http://www.beritaiptek.com)
  5. [www.lipi.go.id](http://www.lipi.go.id)
  6. [www.pertamina.com](http://www.pertamina.com)
  7. [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
  8. Jurnal pdf “Half Water Half Gas Handbook by Howard Hauk”
  9. Hidayatullah, Poempida dan Mustari F, “*Rahasia Bahan Bakar Air*”, penerbit Ufuk Press, Jakarta, 2008.
  10. [www.lad-annd-sea.com](http://www.lad-annd-sea.com)