

## KAJI EKSPERIMENTAL PENGARUH PENGGUNAAN MEDAN MAGNET TERHADAP KINERJA MOTOR BENJIN

Riccy Kurniawan

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Unika Atma Jaya, Jakarta

Jalan Jenderal Sudirman 51 Jakarta 12930

crave\_clau@yahoo.com

### ABSTRAK

Menghadapi masalah lingkungan akibat polusi kendaraan bermotor, para ahli otomotif terus berupaya mencari solusi untuk menurunkan tingkat polusi emisi gas buang yang ditimbulkan kendaraan bermotor disertai dengan peningkatan efisiensi pembakaran dan konsumsi bahan bakar sehemat mungkin. Salah satu solusi yang dilakukan adalah menggunakan alat pengkondisi bahan bakar berupa magnet-X pada motor bensin yang dipasang pada saluran bahan bakar menuju karburator yang dapat menimbulkan medan magnet yang bekerja untuk melemahkan ikatan C-H di dalam bahan bakar bensin. Akibatnya bahan bakar menjadi lebih mudah bereaksi dengan oksigen dari udara dan pembakaran yang dihasilkan menjadi lebih sempurna dan efisien. Hasil penelitian menunjukkan bahwa motor bensin yang terkena medan magnet yang ditimbulkan oleh magnet-X menghasilkan emisi gas buang yang lebih ramah lingkungan, peningkatan efisiensi mesin yang terlihat pada daya dan torsi yang meningkat cukup signifikan disertai penghematan konsumsi bahan bakar.

### Kata Kunci:

Medan Magnet, Motor Bensin, Efisiensi

### Pendahuluan

Saat ini perkembangan teknologi mesin kendaraan bermotor telah menunjukkan kemajuan yang sangat pesat. Hal ini di ikuti dengan perkembangan spesifikasi bahan bakar minyak internasional serta tuntutan persyaratan lingkungan hidup yang semakin ketat. Peninjauan kembali spesifikasi bahan bakar bensin dan solar perlu segera dikaji untuk menghadapi persaingan mutu bensin dan solar di masa mendatang, yang persediaannya terutama diharapkan dapat dilakukan oleh produsen dalam negeri. Diharapkan bahan bakar minyak yang digunakan oleh kendaraan bermotor dapat menghasilkan efisiensi yang maksimal, nilai oktan (bensin) atau nilai *cetane* (solar) yang tinggi, dan tidak mengandung timbal, sulfur, olefin, benzena serta menghasilkan emisi gas buang yang ramah lingkungan.

Polusi yang ditimbulkan oleh gas buang kendaraan bermotor, khususnya di kota-kota besar di Indonesia sudah sangat membahayakan bagi kese-

hatan manusia. Pada saat kemacetan terjadi, mesin kendaraan terus bekerja yang mengakibatkan emisi pembuangan dan pemborosan bahan bakar terus berlangsung. Akan tetapi dapat dikatakan tidak ada bahan bakar yang memiliki semua sifat yang diperlukan sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan, oleh karena itu diperlukan zat aditif untuk mengisi kekurangan itu. Hampir semua aditif-aditif kimia yang banyak beredar dan digunakan oleh masyarakat banyak mengandung unsure logam yang membahayakan bagi kesehatan manusia. Walaupun unsur logam dapat meningkatkan nilai oktan dan cetane, akan tetapi menghasilkan gas buang yang beracun.

Untuk mengatasi masalah tersebut maka dibuatlah suatu instrumen yang mampu berfungsi sebagai pengganti aditif kimia bahan bakar. Sifat dari instrumen ini adalah non kimiawi dan menggunakan energi fisika salah satu contohnya adalah medan magnet. Instrumen magnet ini selain dapat meminimalkan konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang yang beracun, juga dapat meningkatkan kinerja mesin kendaraan serta harga jualnya terjangkau dibandingkan dengan penggunaan aditif-aditif kimia dalam jangka waktu panjang.

Pada tulisan ini akan memaparkan mengenai pengaruh penggunaan medan magnet terhadap kinerja, konsumsi bahan bakar spesifik dan emisi gas buang pada motor bensin.

Penggunaan medan magnet yang telah dikenal luas oleh masyarakat, ternyata telah melewati hasil penelitian di Amerika Serikat dapat digunakan sebagai media untuk mengkondisikan bahan bakar (*fuel conditioner*) ke arah yang lebih baik. Medan magnet ini bekerja dengan aktif ketika bahan bakar fosil melewati medan magnet tersebut. Medan magnet ini bereaksi dengan cara melemahkan struktur ikatan molekul hidrokarbon di dalam bahan bakar, sehingga baik hidrogen maupun karbon pada bahan bakar bisa bereaksi lebih baik dengan oksigen untuk menghasilkan proses pembakaran yang lebih baik di dalam ruang bakar.

Medan magnet yang dipakai pada saluran bahan bakar ini tidak mengandung unsur-unsur berbahaya dan aman untuk digunakan pada kendaraan mesin bensin dan diesel. Untuk kendaraan yang memiliki sensor elektronis pada saluran bahan bakar maka perlu dilakukan konsultasi lebih lanjut pada manufaktur atau bengkel kendaraan tersebut. Alat pengkondisi bahan bakar ini tidak hanya mengurangi emisi gas buang yang berbahaya bagi kesehatan, tetapi juga meningkatkan efisiensi mesin, serta menurunkan konsumsi bahan bakar.

Pada saat bahan bakar berada dalam tangki bahan bakarnya, molekul hidrokarbon yang merupakan penyusun utama bahan bakar cenderung untuk saling tarik satu sama lain, membentuk molekul-molekul yang berkelompok (*clustering*). Pengelompokan ini akan menyebabkan molekul-molekul hidrokarbon tidak saling terpisah atau tidak terdapat cukup waktu untuk saling berpisah pada saat bereaksi dengan oksigen di ruang bakar. Dengan menempatkan medan magnet pada saluran bahan bakar, partikel-partikel atom yang membentuk molekul tersebut akan terpengaruh oleh medan magnet yang ditimbulkan sehingga akan menjadi semakin aktif dan arahnya terjalar rapi sesuai dengan arah medan magnet. Aktivitas molekular yang meningkat akibat medan magnet akan menyebabkan pengelompokan molekular menjadi terpecah. Oksigen akan lebih mudah bereaksi dengan masing-masing molekul hidrokarbon yang tidak lagi berada dalam kelompok, sehingga menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna serta memperbaiki kualitas gas buang hasil pembakaran.

### Proses Pengujian

Proses pengujian yang dilakukan meliputi pengujian kinerja mesin, konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang yaitu pada kondisi sebelum dipasang magnet-X dan sesudah dipasang 2 pasang magnet-X pada saluran bahan bakar.

Pada pengujian kinerja digunakan alat ukur dinamometer. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan 4 perbandingan transmisi roda gigi yang berbeda sehingga diperoleh kurva daya kendaraan. Daya kendaraan diperoleh dari rata-rata data daya kendaraan yang terukur pada kecepatan putaran mesin yang stabil setelah dikoreksi.

Pada pengujian konsumsi bahan bakar digunakan odometer yaitu alat pengukur jarak yang telah ditempuh kendaraan pada selang waktu tertentu serta *flowmeter* pada SPBU sebagai alat pengukur volume debit bahan bakar yang dipompakan ke dalam tangki bahan bakar kendaraan uji. Ketika melakukan pengujian, kendaraan dike-

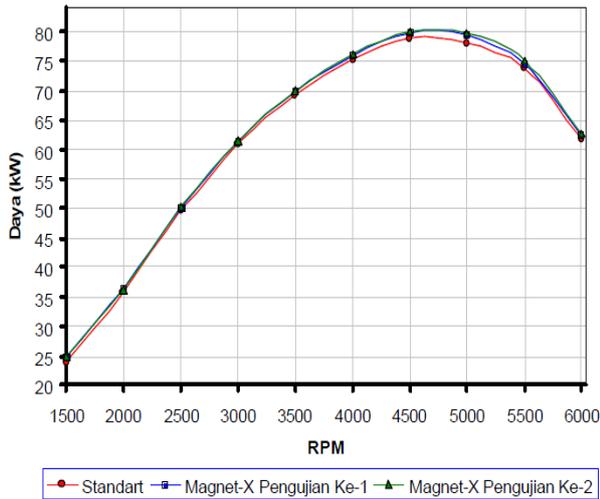
mudikan dengan kecepatan 80 km/jam, juga dalam kondisi putaran mesin konstan yaitu pada putaran mesin 4500 rpm, dan kendaraan uji dikemudikan secara stabil dengan tingkat variasi kecepatan 10 km/jam. Data diambil ketika kendaraan uji telah menempuh jarak 160 km, kemudian kendaraan langsung diisi bahan bakar sampai penuh di SPBU guna mengetahui seberapa banyak volume bahan bakar yang dikonsumsi oleh kendaraan uji. Pada pengujian emisi gas buang dilakukan untuk mengetahui kadar CO dan HC.

### Hasil dan Pembahasan

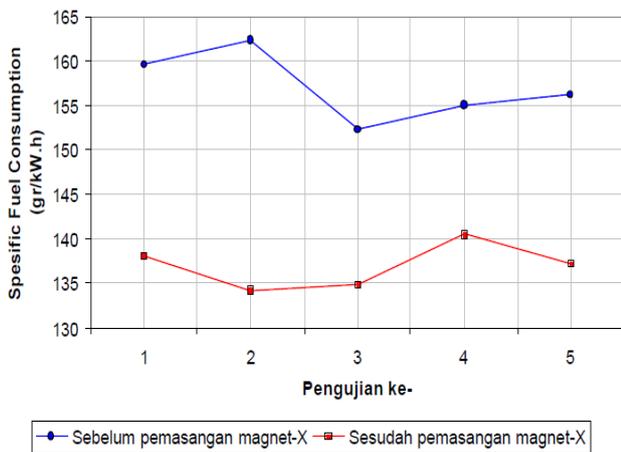
Berikut disajikan hasil-hasil pengujian serta pembahasan terhadap hasil yang diperoleh dari pengujian. Terminologi standar digunakan untuk menandakan bahwa mesin diuji tanpa menggunakan magnet-X.

Grafik perbandingan daya terhadap kecepatan putar mesin ditunjukkan pada Gambar 1. Tampak jelas bahwa dari kecepatan putar 1500 rpm sampai dengan 6000 rpm terjadi peningkatan daya secara kontinyu baik sebelum maupun sesudah pemasangan magnet-X dan terjadi penurunan daya pada kecepatan putar 4500 rpm. Selain itu dapat diketahui bahwa setelah pemasangan magnet-X terjadi peningkatan daya untuk setiap tingkat kecepatan. Hal ini menunjukkan bahwa dengan pemasangan magnet-X sangat berpengaruh positif untuk meningkatkan daya mesin, dimana rata-rata peningkatan daya terjadi sebesar 1,55 % pada pengujian pertama dan 1,66 % pada pengujian kedua. Dari data pengujian menunjukkan bahwa pemasangan magnet-X melemahkan ikatan C-H bahan bakar bensin sehingga lebih mudah bereaksi dengan oksigen dan pembakaran yang dihasilkan menjadi lebih baik.

Gambar 2 menunjukkan grafik perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik untuk tiap pengujian. Konsumsi bahan bakar spesifik adalah hasil konsumsi bahan bakar dibagi dengan besarnya daya maksimum kemudian dikalikan dengan massa jenis dari bahan bakar yang diuji. Dapat dilihat bahwa penggunaan magnet-X memberikan pengaruh positif yaitu penurunan konsumsi bahan bakar spesifik setelah pemakaian magnet-X jika dibandingkan dengan kondisi sebelum pemasangan magnet-X.

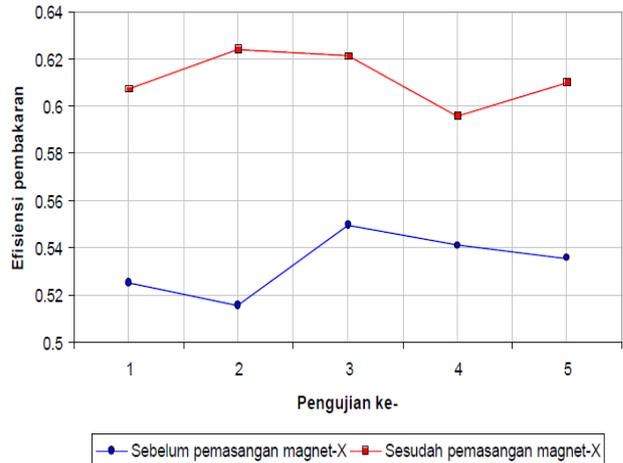


Sumber: Hasil Olahan Data  
 Gambar 1  
 Grafik Perbandingan Daya



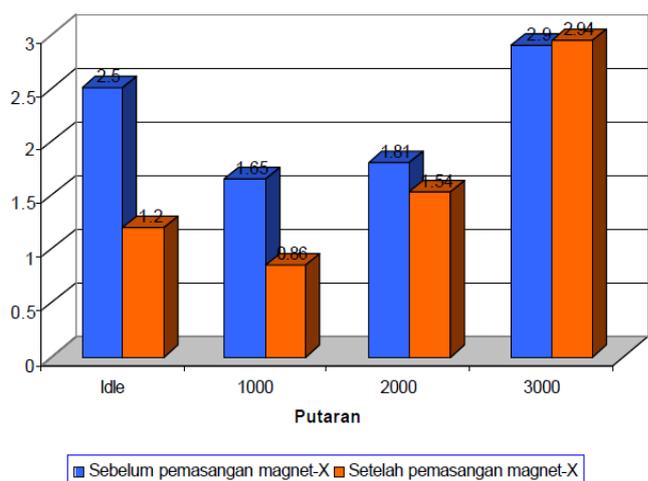
Sumber: Hasil Olahan Data  
 Gambar 2  
 Grafik Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Grafik perbandingan efisiensi pembakaran ditunjukkan pada Gambar 3. Dapat disimpulkan bahwa setelah pemasangan magnet-X, efisiensi yang dihasilkan meningkat dibandingkan kondisi sebelum pemasangan magnet-X. Peningkatan terbesar terjadi pada perbandingan data pengujian yang kedua yaitu 20,93 % dari 0,516 ke 0,624, selain itu terlihat bahwa rata-rata persentase peningkatan efisiensi pembakaran terjadi cukup signifikan yaitu 15 %. Hal ini menunjukkan bahwa setelah pemasangan magnet-X pembakaran bahan bakar di ruang bakar menjadi lebih baik dibandingkan kondisi sebelum pemasangan magnet-X.



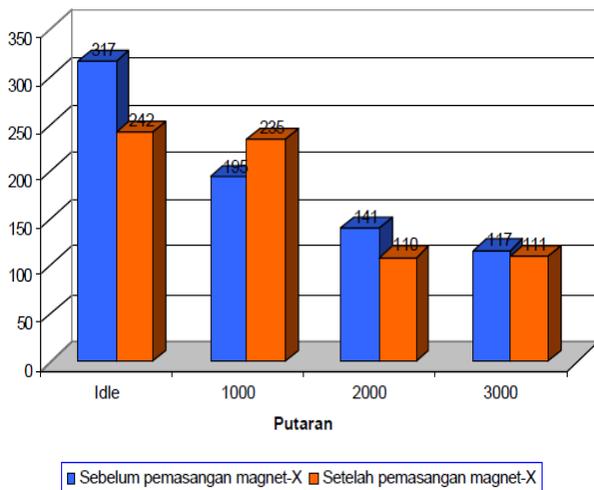
Sumber: Hasil Olahan Data  
 Gambar 3  
 Grafik Perbandingan Efisiensi Pembakaran

Gambar 4 menunjukkan grafik perbandingan emisi CO pada tiap kecepatan putar mesin. Dapat dilihat bahwa setelah pemasangan magnet-X terjadi penurunan kadar gas CO yang cukup signifikan. Penurunan kadar gas CO ini memberikan hasil yang cukup positif mengingat bahwa gas CO merupakan gas yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Dari hasil penurunan kadar gas CO ini memang dapat memenuhi standar batas maksimum yang ditetapkan oleh Baku Mutu Emisi (BME) gas buang kendaraan roda 4 yaitu kadar gas CO kurang dari 3% untuk mobil bahan bakar bensin dengan sistem karburator di atas tahun 1996, kecuali pada putaran 3000 rpm akan tetapi kenaikan kadar gas CO ini masih dalam batas aman yang ditetapkan BME.



Sumber: Hasil Olahan Data  
 Gambar 4  
 Grafik Perbandingan Emisi CO

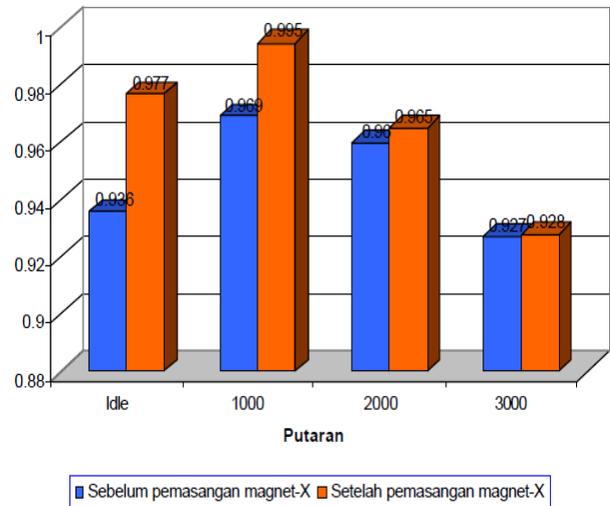
Grafik hasil perbandingan emisi gas HC untuk setiap kecepatan putar mesin ditunjukkan pada Gambar 5. Tampak bahwa setelah pemasangan magnet-X terjadi penurunan emisi HC yang cukup signifikan jika dibandingkan dengan kondisi sebelum pemasangan magnet-X. Penurunan emisi HC ini memberikan hasil yang positif mengingat bahwa HC merupakan ikatan kimia yang berbahaya, khususnya dapat merusak system pernafasan manusia. Hasil kadar emisi HC sebelum pemasangan magnet-X sudah memenuhi syarat yang ditetapkan oleh BME gas buang kendaraan roda 4 yaitu emisi HC kurang dari 770 ppm. Akan tetapi dengan pemasangan magnet-X pada saluran bahan bakar ini maka emisi HC yang sudah memenuhi syarat dapat lebih diminimalisasi lebih rendah lagi dan setelah pemasangan magnet-X ini menurun sebanyak 23,66 % pada putaran *idle* yang merupakan penurunan terbesar walaupun terjadi peningkatan kadar HC pada putaran 1000 rpm yang diperkirakan adanya kesalahan pada alat uji emisi atau adanya sisa-sisa debu endapan HC pada saluran knalpot yang ikut terbawa oleh gas buang.



Sumber: Hasil Olahan Data  
 Gambar 5  
 Grafik Perbandingan Emisi HC

Gambar 6 menunjukkan grafik perbandingan lambda yang merupakan indikasi perbandingan jumlah udara dan bahan bakar yang terbakar sempurna di dalam ruang bakar. Hasil dari lambda ini baik sebelum maupun sesudah pemasangan magnet-X berada di dalam batas yang ditentukan oleh BME gas buang kendaraan roda 4, yaitu antara 0,9 sampai dengan 1,05. Nilai lambda pada pengujian sebelum pemasangan magnet-X pada kondisi *idle* masih berada di 0,936 dan setelah

pemasangan magnet-X pada kondisi *idle* meningkat menjadi 0,977 dengan persentase peningkatan sebesar 4,48 %. Hal ini menunjukkan bahwa magnet-X memberikan pengaruh pada nilai lambda.



Sumber: Hasil Olahan Data  
 Gambar 6  
 Grafik Perbandingan Lambda

### Kesimpulan

Setelah melakukan pengujian dan analisis data hasil pengujian maka dapat disimpulkan yaitu :

- Hasil pengujian daya menunjukkan bahwa dengan pemasangan magnet-X pada saluran bahan bakar, terbukti daya maksimum 80 kW mendekati daya maksimum spesifikasi kendaraan yaitu 87,32 kW.
- Penurunan yang cukup signifikan terjadi pada konsumsi bahan bakar spesifik kendaraan setelah dipasang magnet-X yaitu sebesar 9 – 17 % dengan rata-rata penurunan 12,72 %.
- Pada pengujian emisi gas buang yang dilakukan pada berbagai putaran mesin dan tanpa beban, dapat disimpulkan penggunaan magnet-X memberikan pengaruh positif pada emisi kendaraan.

### Daftar Pustaka

Arismunandar, Wiranto., "Penggerak Mula Motor Bakar Torak", ITB, Bandung, 2002.

Arismunandar, Wiranto, "Dampak Kualitas Bahan Bakar Terhadap Kinerja Mesin", Seminar Nasional Jurusan Teknik Mesin Unika Atma Jaya, Jakarta, 2003.

- Heywood, J.B., *“Internal Combustion Engine Fundamentals”*, Mc-Graw Hill, New York, 1988.
- Kaye, G. W. C., and Laby, T. H, *“Tables of Physical and Chemical Constants,”* Longmans, London, 1973.
- Owen, K. dan Coley, T., *“Automotive Fuel Handbook”*, 1990
- Pulkrabek, W.W., *“Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engines,”* Second Edition, Pearson Prentice-Hall, New York, 2004.
- Ruslan, Wegie, ”Perkembangan Mesin Otomotif Dalam Menghadapi Isu Lingkungan”, Seminar Nasional Jurusan Teknik Mesin Unika Atma Jaya, Jakarta, 2003.