

PENGARUH KUAT MEDAN MAGNET PADA SALURAN BAHAN BAKAR TERHADAP PERFORMANSI *GASOLINE ENGINE HIGH TECHNOLOGY*

Binsar Maruli Tua Pakpahan^{1*}, Henry Iskandar², Robert Manullang³

^{1,2,3}Departemant of Mechanical Enggineering, Universitas Negeri Medan, Jl. Wilem Iskandar/Pasar V, Medan, Sumatera Utara

*Email : binsar_pakpahan@unimed.ac.id

ABSTRAK

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian tentang pengaruh magnetasi bahan bakar terhadap performansi mesin itu sendiri. Namun dari sekian banyaknya penelitian yang dilakukan, belum pernah melakukan penelitian pada mesin yang berteknologi tinggi (*high technology*). Sehingga penulis tertantang untuk melakukan pengujian pada mobil yang berteknologi tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh medan magnet terhadap konsumsi bahan bakar pada mesin otto (*gasoline*). Metode pengujian dilakukan dengan menempelkan magnet pada saluran bahan bakar dengan berbagai variasi posisi penempatan magnet pada selang bahan bakar. Hasil pengujian menunjukkan jumlah konsumsi bahan bakar pada posisi magnet A (paling dekat ke ruang bakar) mengalami penurunan sebesar 20% pada putaran 750 rpm (putaran idle) yang diikuti jumlah emisi gas buang berkurang sebesar 12.9%.

Kata kunci: Medan magnet, bahan bakar, high tech.

ABSTRACT

Some researchers have conducted research on the effect of fuel magnetation on the performance of the engine it self. But of the many studies conducted, it has never done research on high-tech machines (high technology). So the writer is challenged to do testing on high-tech cars. This research was conducted to determine the effect of the magnetic field on fuel consumption on otto (gasoline) engines. The test method is carried out by attaching a magnet to the fuel line with a variety of magnetic placement positions in the fuel hose. The test results show the amount of fuel consumption in the magnetic position A (closest to the combustion chamber) has decreased by 20% at 750 rpm (idle rotation) followed by the amount of exhaust emissions reduced by 12.9%.

Keyword: Fuel magnetization, Fuel, High tech.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini telah mencapai peningkatan yang begitu cepat. Berbagai inovasi teknologi terus dikembangkan guna memenuhi mobilitas manusia yang semakin hari kian meningkat termasuk dibidang transportasi darat, laut, maupun udara. Beberapa industri otomotif di dunia khususnya di Indonesia terus meningkatkan produksinya guna untuk memenuhi kebutuhan pasar yang semakin besar^[1]. Hal ini sangat berdampak terhadap

jumlah bahan bakar yang tersedia di Indonesia. Bahan bakar yang sering digunakan pada industri maupun transportasi menggunakan bahan bakar minyak. Bahan bakar minyak adalah bahan bakar dimana pada suhu kamar berfase cair. Bahan bakar ini menghasilkan panas yang lebih tinggi jika dibanding dengan bahan bakar batu bara. Sementara ketersediaan bahan bakar semakin menipis. Hal ini dapat mempengaruhi ketersediaan bahan bakar beberapa tahun kedepan, sehingga diperlukan inovasi baru

untuk mengurangi jumlah konsumsi bahan bakar^[2].

Salah satu cara melakukan penghematan bahan bakar yaitu dengan menekan jumlah pemakaian bahan bakar seefisien mungkin tanpa mengurangi performansi mesin tersebut^[3]. Peningkatan efisiensi bahan bakar dapat terjadi apabila suatu medan magnet yang memiliki kekuatan gaus tinggi diaplikasikan kesaluran bahan bakar dengan berdekatan dengan ruang bakar. Efisiensi pembakaran yang dihasilkan akan meningkat secara signifikan pada kondisi tertentu^[4].

Proses magnetasi bahan bakar hidrokarbon dapat meningkatkan pembakaran dan efisiensi pembakaran sebesar 15% untuk suatu jarak tertentu^[5]. Hasil diperoleh dari beberapa peneliti sebelumnya. Magnetasi bahan bakar ini memerlukan penggunaan magnet yang berukuran besar yang sebanding dengan kekuatan medan magnetnya agar proses magnetasi bahan bakar berlangsung secara sempurna.^[6]

Saat ini di pasaran lokal banyak beredar berbagai jenis magnet yang diklaim mampu meningkatkan efisiensi pembakaran secara signifikan. Tetapi sejauh ini magnet yang diproduksi dan dijual dipasaran adalah magnet *dipole* (kutub yang sama U - S). Sementara itu, secara tidak disadari fenomena magnet *monopole* (kutub yang berlawanan S - S) yang sebetulnya lebih dahulu muncul, namun perkembangannya kurang mendapatkan perhatian^[7].

Magnetasi bahan bakar pada mobil *high tech* belum pernah dilakukan sebelumnya, sehingga penulis melakukan langsung pada mobil Pajero Exed bensin/otto. Tujuan dilakukan penelitian ini tidak lain adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan magnet terhadap konsumsi bahan bakar dan apa dampaknya terhadap proses pembakaran).

METODOLOGI PENELITIAN

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui fenomena yang terjadi pada

mesin *high tech* khususnya mobil tahun tinggi yang dilengkapi dengan sensor-sensor pada mesinnya. Parameter utama yang diamati yaitu : laju aliran solar, analisa gas buang yang dihasilkan, dan dilanjutkan dengan menghitung karakteristik performansi dari mesin itu sendiri.

Adapun tempat pelaksanaan pengujiannya dilakukan di Laboratorium bengkel Mitsubishi Sumatera Berlian motor dan Laboratorium Universitas Negeri Medan (UNIMED) Medan, Sumatera Utara.

Pengujian dilakukan dengan beberapa variasi posisi magnet pada saluran bahan bakar, agar analisa akhir yang diperoleh dapat memberikan gambaran secara tepat dan signifikan. Pengujian yang dilakukan menggunakan dua magnet dengan merk magnet yang sama dan variasi jarak magnet terhadap ruang bakar. Variasi jarak dan posisi penempatan di saluran/selang bahan bakar menuju *intake manifold*. Setelah dilakukan pengujian selanjutnya dikonversikan dengan menggunakan beberapa asumsi perhitungan^[8].



Gambar 1. Pengujian Dynotest

Data yang diperoleh dari data primer dan data sekunder diolah kedalam rumus empiris, kemudian data hasil perhitungan disajikan dalam bentuk tabulasi dan grafik.

a. Pengujian Nilai Kalor Bahan Bakar

Data temperatur air pendingin sebelum dan sesudah penyalaan (T_1) dan (T_2) yang telah diperoleh pada pengujian "Bom Kalorimeter" selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai kalor atas bahan bakar dengan persamaan sebagai berikut :

$$HHV = (T_2 - T_1 - T_{kp}) \times C_v \text{ (kJ/kg)}$$

b. Daya

Berdasarkan daya yang dihasilkan tanpa menggunakan magnet dan menggunakan magnet dengan berbagai posisi penempatan magnet pada selang bahan bakar. Untuk setiap kondisi dan putaran mesin dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$P_B = \frac{2 \cdot \pi \cdot N}{60 \cdot 1000} \times T$$

c. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Konsumsi bahan bakar spesifik (*Specific Fuel Consumption*) dari masing-masing pengujian tanpa menggunakan magnet dan menggunakan magnet dengan variasi penempatan magnet dan putaran mesin yang berbeda-beda dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Sfc = \frac{m_f \cdot 10^3}{P_B}$$

d. Air Fuel Ration (AFR)

Perbandingan udara dengan bahan bakar (AFR) dari masing-masing pengujian tanpa menggunakan magnet dan menggunakan magnet dengan berbagai posisi penempatan magnet pada selang bahan bakar. Hasil yang diperoleh pada saat pengujian menggunakan *scanning tools*.

e. Efisiensi Thermal Brake

Efisiensi Thermal Brake (*Brake Thermal Efficiency*) merupakan perbandingan antara daya keluaran aktual terhadap laju panas rata-rata yang dihasilkan dari pembakaran bahan bakar, dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini :

$$\eta_b = \frac{P_B}{m_f \cdot CV} \cdot 3600$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian ini membahas tentang perbandingan performansi kerja mobil Pajero Exed berbahan bakar bensin/gasoline tanpa menggunakan magnet dan menggunakan magnet dengan berbagai posisi penempatan magnet pada saluran/selang bahan bakar. Pengujian dilakukan dengan putaran mesin yang berbeda-beda, dengan posisi mobil dalam keadaan diam (tidak jalan) dan posisi penempatan magnet pada selang bahan bakar yang berbeda. Adapun hasil pengujian sebagai berikut:

A. Pengujian Nilai kalor

Data temperatur air pendingin sebelum dan sesudah penyalaan (T_1) dan (T_2) yang telah diperoleh pada pengujian "Bom Kalorimeter" selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai kalor. Pada pengujian ini, volume bahan bakar yang digunakan pada tiap pengujian adalah 0,17 gram. Sedangkan peralatan uji yang digunakan dikondisikan untuk bahan bakar yang diuji 0,15 gram, oleh karena itu dilakukan koreksi terhadap hasil perhitungan. Pada pengujian nilai kalor bahan bakar solar diperoleh dengan lima kali melakukan pengujian, seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Data hasil pengujian Bom Kalori meter

Bahan bakar	No. Pengujian	T ₁ (°C)	T ₂ (°C)	HHV (kJ/kg)	HHV Rata-rata (kJ/kg)
Solar	1	24,40	25,11	42984,461	42803,052
	2	25,33	26,15	43959,700	
	3	26,26	27,06	42463,344	
	4	27,26	28,05	41897,166	
	5	28,15	28,94	41897,166	

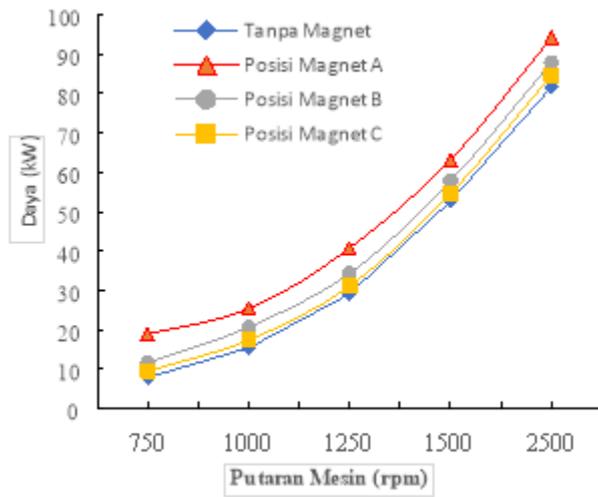
B. Daya

Dari hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan tanpa menggunakan magnet dan menggunakan magnet dengan berbagai posisi penempatan magnet pada selang bahan bakar dapat disimpulkan bahwa peningkatan daya paling besar terdapat pada pengujian menggunakan magnet pada posisi A.

Perbandingan besarnya daya untuk masing-masing pengujian dengan variasi

posisi letak magnet dan putaran mesin yang berbeda-beda, dapat dilihat pada grafik dibawah menunjukkan hasil perhitungan daya mesin terendah terdapat pada pengujian tanpa menggunakan magnet pada putaran mesin 750 rpm yaitu sebesar 7,750 kW. Sedangkan daya tertinggi diperoleh pada pengujian menggunakan magnet pada posisi A sebesar 18,89 kW.

Daya yang dihasilkan mesin dipengaruhi oleh putaran poros engkol yang terjadi akibat dorongan piston yang dihasilkan karena adanya pembakaran bahan bakar dengan udara^[9]. Jika konsumsi bahan bakar dan udara diperbesar maka akan semakin besar pula daya yang dihasilkan mesin. Semakin cepat poros engkol berputar maka akan semakin besar daya yang dihasilkan oleh suatu mesin^[10]. Dengan adanya proses magnetasi bahan bakar, maka pembakaran bahan bakar diruang bakar menjadi lebih sempurna, bila dibanding dengan pengujian tanpa menggunakan magnet sama sekali. Bahan bakar yang melalui magnet mengalami pemisahan ion negatif dan ion positif, sehingga bahan bakar dan udara lebih mudah bercampur.



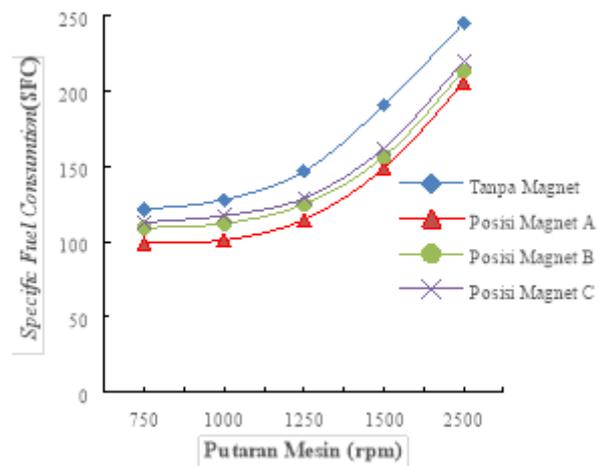
Grafik 1. Hubungan antara putaran mesin terhadap Daya

C. Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar (SFC)

Berdasarkan hasil perhitungan Sfc maka didapat, Sfc terendah terjadi pada pengujian dengan menggunakan magnet pada posisi A

pada putaran mesin 750 rpm yaitu sebesar 98,89 g/kWh. Sedangkan Sfc tertinggi terjadi pada pengujian tanpa menggunakan magnet pada putaran mesin 750 rpm yaitu sebesar 197,89 g/kWh. Sementara untuk pengujian putaran tinggi konsumsi bahan bakar tertinggi diperoleh tanpa menggunakan magnet pada putaran 2500 rpm sebesar 245,45 g/kWh. Sedangkan pengujian menggunakan magnet pada putaran yang sama di 2500 rpm, jumlah konsumsi bahan bakar sebesar 205,87 g/kWh pada posisi magnet A.

Penggunaan magnet pada saluran bahan bakar sangat mempengaruhi jumlah konsumsi bahan bakar^[11]. Magnetasi bahan bakar dapat mengubah bahan bakar menjadi lebih padat yang menyebabkan partikel-partikel bahan bakar lebih mudah terbakar di ruang bakar, sehingga tidak memerlukan jumlah bahan bakar yang banyak untuk melakukan pembakaran satu siklus. Pengaturan jumlah konsumsi bahan bakar ini di control oleh sensor-sensor bahan bakar. Dengan terdeteksinya jumlah bahan bakar dengan udara terpenuhi, maka bahan bakar tidak akan dialirkan lagi kedalam ruang bakar, seperti pada grafik di bawah ini.

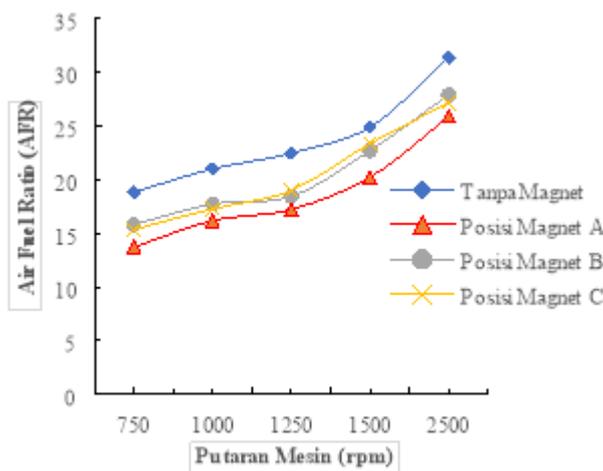


Grafik 2. Hubungan antara putaran mesin terhadap SFC

D. Air Fuel Ration (AFR)

Besarnya hasil pengujian perbandingan bahan bakar dengan udara tanpa diperoleh pada saat pengujian berlangsung baik tanpa

menggunakan magnet maupun menggunakan magnet pada saluran/selang bahan bakar dengan posisi magnet yang berbeda. Perbandingan bahan bakar dan udara terendah terjadi pada pengujian dengan menggunakan magnet pada posisi A dengan putaran 750 rpm, sebesar 13,71. Sedangkan perbandingan bahan bakar dengan udara terbesar diperoleh pengujian tanpa menggunakan magnet dengan putaran yang sama. Sedangkan untuk mesin putaran tinggi, jumlah perbandingan bahan bakar dengan udara diperoleh pada pengujian tanpa menggunakan magnet pada putaran 2500 rpm sebesar 31,40. Semakin tinggi putaran mesin maka semakin besar *ratio* perbandingan udara-bahan bakar^{[12], [15]}. Hal ini disebabkan karena pada putaran mesin dan berbagai kondisi mesin dapat mengalami “*overlap*” (kelebihan putaran) dimana pada saat ini terjadi pembakaran yang sangat cepat dimana diperlukan bahan bakar dengan jumlah besar, sehingga diperlukan udara yang besar pula untuk mengimbangi bahan bakar tersebut. Dari semua hasil pengujian untuk setiap putaran, AFRnya yang selalu rendah pada pengujian menggunakan magnet posisi A. Hal ini dipengaruhi oleh proses magnetasi bahan bakar dimana terjadi penurunan laju aliran bahan bakar pada penggunaan magnet. Terjadinya perlambatan aliran bahan bakar tidak membuat tenaga/performansi mesin berkurang karena perbandingan AFR tiap pengujian hanya 0,95.

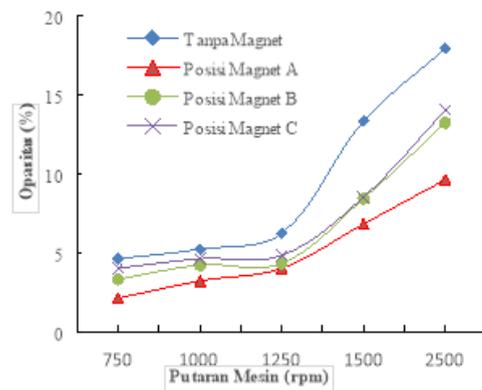


Grafik 3. Hubungan antara putaran mesin terhadap AFR

E. Pengujian Emisi Gas Buang

Hasil pengujian diperoleh dari beberapa pengujian baik tanpa menggunakan magnet maupun menggunakan magnet dengan berbagai putaran mesin. Pada pengujian kadar gas buang ini hanya nilai opasitasnya yang diuji, dimana nilai untuk setiap pengujian tanpa menggunakan magnet dan menggunakan magnet telah diuraikan kedalam grafik. Adapun nilai opasitas dari semua pengujian yang paling rendah terdapat pada pengujian dengan menggunakan magnet pada posisi A pada putaran 750 rpm dengan nilai opasitasnya 2,1%. Sedangkan nilai opasitas terbesar diperoleh pada pengujian tanpa menggunakan magnet dengan nilai opasitasnya sebesar 4,6 % pada putaran yang sama. Untuk putaran tinggi 2500 rpm nilai opasitas terbesar diperoleh pada pengujian tanpa menggunakan magnet dengan nilai opasitasnya 17,9%. Sedangkan nilai opasitas terendah pada putaran yang sama diperoleh pada pengujian menggunakan magnet pada posisi A.

Emisi gas buang carbon monoksida (CO) terjadi akibat kekurangan oksigen, sehingga proses pembakaran berlangsung secara tidak sempurna karena banyak atom C (karbon) yang tidak mendapatkan cukup oksigen^[13]. Akibatnya membentuk gas CO. Dengan menggunakan magnetasi bahan bakar pada pengujian ini dapat membantu penyempurnaan proses pembakaran antara campuran udara dan bahan bakar didalam silinder, sehingga molekul-molekul bahan bakar yang masuk kedalam silinder setelah terionisasi oleh magnet tersebut^[10-11].



Grafik 4. Hubungan antara putaran mesin terhadap Opasitas

KESIMPULAN

Magnetasi bahan bakar *gasoline* dengan menempelkan magnet pada selang/saluran bahan terbukti memberikan efek pembakaran yang lebih sempurna untuk kondisi mesin konstan. Hal ini terjadinya penurunan terbesar jumlah konsumsi bahan bakar per HP/jamnya. Dari hasil eksperimen yang telah dilakukan bahwa proses magnetasi bahan bakar sangat mempengaruhi proses jumlah konsumsi bahan bakar. Namun tidak mengurangi performansi mesin. Semakin lama penggunaan magnetasi pada saluran bahan bakar mesin diesel maka akan semakin baik sistem pembakaran di ruang bakar^[14]. Hal tersebut dapat dilihat dari penurunan nilai SFC, peningkatan efisiensi termal, dan penurunan kadar asap gas buang (opasitas) dari setiap pengujian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Heywood, J. B., 1988, *Internal Combustion Engine Fundamental*. McGraw Hill Book Company, New York.
- [2] De Nevers, 1995, "Air Pollution Control Engineering", McGraw Hill Chemical Engineering Series. Inc, Singapore.
- [3] Siahaan, M. A., 2014, Pengaruh Jarak Medan Magnet 2100 Gaus dengan Ruang Bakar Terhadap Mesin Bensin Bahan Bakar Premium. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [4] Pakpahan, B.M., dkk., 2018, Pengaruh Magnetasi Bahan Bakar Terhadap Performansi Mobil Diesel Produksi tahun 2014. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [5] Sembiring, S. N., 2014, Pengaruh Medan Magnet 1200 Gauss dan 2500 Gauss terhadap Mesin Bensin Bahan Bakar Premium. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [6] Heywood, J. B., 1998, *Internal Combustion Engine Fundamental*. USA, McGraw-Hill, Inc.
- [7] Sudrajad, Agung, 2006, Menghemat Bahan Bakar dengan Magnet Portable. Universitas Dharma Persada, Jakarta.
- [8] Simatupang, Budi, A. Sasmito, 2016. Kajian Studi Pengaruh Jarak Medan Magnet 2500 Gaus dengan Ruang Bakar Terhadap Performansi Mesin Otto Satu Silinder dengan Bahan Bakar Premium. Universitas Sumatera Utara.
- [9] Iyer, N.V. 2012, *A Technical Assesment of Emissions and Fuel Consumption Reduction Potential From Two and Tree Wheelers in India*. Prepared for : the International Council on Clean Transportation. Washington, DC.
- [10] Salazar, F. 1998, *Internal Combustion Engginer*. Notre Dame. Departement of Aerospace and Mechanical Enggineering. University of Notre Dame.
- [11] Eswanto, and J.R.Siahaan, 2018, Analysis of castel type biomass combustion chamber using candlenut shell fuel for patchouli oil purifying, *Journal of Mechanical Engineering and Sciences* Volume 12, Issue 2, pp. 3656-3670
- [12] Faiz, A. et al., 1996, *Air Pollution from Motor Vehicle, Standart and Technologies for Controlling Emissions*. Washington, D,C, World Bank.
- [13] Ismawan, et al., 2010, Pengaruh Pemasangan Alat Peningkat Kualitas Bahan Bakar Terhadap Unjuk Kerja dan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Motot Bensin. Universitas Sumatera Utara.
- [14] Koehusn, V. A., Galla, F. W., 2010, Aplikasi Selenoid Elektromagnet Pada Motor Bensin Dua Langkah untuk Penghematan Konsumsi Bahan Bakar dan Pengurangan Emisi Gas Buang. Undana.
- [15] Barita, Eson Rudianto Silaban, Zainuddin, Eswanto, 2018, Pengaruh Kinerja Kompresor Pada Mesin Pendingin Dengan Penggunaan Variasi Bahan Refrigran, *Jurnal Ilmiah "MEKANIK" Teknik Mesin ITM*, Vol. 4 No. 1, hal : 48 – 55.
- [16] Pulkrabek, W, Williard, 1997. *Engineering Fundamental of the Internal Combustion Engine*. Prentice Hall, New Jersey.