

Pengaruh Diameter Kawat Kumputaran Alat Penghemat Energi yang Berbasis Elektromagnetik Terhadap Kinerja Motor Diesel

Houtman P. Siregar

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Indonesia, Jakarta

E-mail: aspirantsir@yahoo.com

ABSTRAK

Sebagaimana yang telah diketahui bahwa dengan semakin menipisnya persediaan bahan bakar serta mahalnnya harga bahan bakar akhir-akhir ini di Indonesia, maka para peneliti terus berusaha mencari sumber-sumber energi alternatif. Secara bersamaan para peneliti berusaha juga menemukan peralatan yang dapat menghemat pemakaian bahan bakar untuk kendaraan bermotor. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti pengaruh perubahan diameter kawat kumputaran alat penghemat bahan bakar yang berbasis elektromagnetik terhadap konsumsi energi motor diesel. Diameter kawat kumputaran yang digunakan dalam penelitian adalah 0,25 dan 0,35 mm. Pengamatan dilakukan dengan menguji kinerja mesin dipasang peralatan penghemat bahan bakar dan tidak dipasang alat penghemat bahan bakar (mesin standar). Sebagai variabel pengujian adalah putaran mesin, dan banyaknya lilitan yang digunakan pada kumputaran alat penghemat bahan bakar yang dirancang. Penelitian ini telah berhasil merancang alat penghemat bahan bakar solar yang berbasis elektromagnetik dan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan diameter kawat 0,35 mm dan jumlah lilitan kumputaran 4000 lilitan memberikan penghematan bahan bakar sekitar 30,79% dibandingkan dengan mesin diesel standar. Disamping itu penambahan penghemat bahan bakar dalam penelitian ini mengurangi opasitas (kehitaman) dari gas buang motor diesel yang diuji.

Kata kunci: Induksi medan elektromagnetik, konsumsi bahan bakar, jumlah lilitan, putaran mesin, opasitas.

ABSTRACT

As we have known that nowadays for solving the crisis of energy in Indonesia, many works have been done to search the alternative sources of energy. Simultaneously the researchers try to create the apparatus which can save the fuel consumption for automobiles. Purpose of the considered research is to compare the effect of change in diameter of wire winding of fuel saver, which is based on electromagnetic to the performance of the diesel engine. Diameters of the wire winding, which is used in the proposed research, are 0.25 and 0.35 mm. The performance of fuel saver, which has been designed, is tested in the laboratory of the internal combustion engine rig. Performance of the produced fuel saver which is installed in the fuel line of internal combustion engine rig is compared to the performance of the standard internal combustion engine rig (without installing fuel saver in the fuel line of internal combustion engine rig). Speed of the engine and number of coil windings of fuel saver are chosen as the testing variables for the proposed research. The proposed research has succeeded to produce the fuel saver, which is based on electromagnetic for saving the automotive fuel consumption. Results of the research show that the fuel saver which is produced can save fuel consumption about 30.79% especially for number of winding 4000 coils and diameter of wire 0.35 mm. In addition the produced fuel saver can reduce the opacity of the emission gas.

Keywords: *Induction of electromagnetic field, fuel consumption, number of coil, speed of engine, opacity.*

PENDAHULUAN

Orang bijaksana berkata bahwa kebutuhan adalah awal dari penemuan. Sebagaimana yang telah diketahui bahwa dengan semakin menipisnya

persediaan bahan bakar serta mahalnnya harga bahan bakar akhir-akhir ini di Indonesia maka para peneliti terus berusaha mencari sumber-sumber energi alternatif. Secara bersamaan para peneliti berusaha juga menemukan peralatan yang dapat

menghemat pemakaian bahan bakar untuk kendaraan bermotor. Bahan bakar solar dalam kondisi normal ikatannya cenderung tak beraturan dan mengelompok. Dengan memberikan medan magnet untuk menginduksi solar tersebut maka ikatan hidrokarbon itu akan pecah dan akan membuat komposisi kimianya semakin homogen (Siregar H. P., (2006), Siregar Houtman P., (2007), Young, D., (1989), <http://www.magnetizer.com>, (Desember 2006), <http://www.motorplus-online.com>, (Desember 2006), <http://www.indonetwork.co.id>, (Desember 2006)). Ada beberapa alasan mengapa diperlukan mengkondisikan bahan bakar dengan elektromagnetik yaitu: menghemat uang, memperpanjang umur sistem, dan mengurangi biaya perawatan. Sistem pengkondisi bahan bakar yang dimagnetisasi mengurangi konsumsi energi, bekerja untuk semua jenis bahan bakar, mengurangi parafin dalam saluran bahan bakar dan tanki, melarutkan karbon/mempernis (merengas) benda-benda yang terdapat pada saluran, jet, injector, katup, ruang bakar dan dapur (<http://www.motorplus-online.com>, (Desember 2006)).

Penelitian ini meneliti pengaruh perubahan diameter kawat kumparan alat penghemat bahan bakar yang berbasis elektromagnetik terhadap kinerja motor diesel.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk meneliti pengaruh perubahan diameter kawat kumparan alat penghemat bahan bakar yang berbasis elektromagnetik terhadap konsumsi energi motor diesel. Dalam penelitian ini sebagai variabel penelitian adalah diameter kawat kumparan yaitu 0,25 mm dan 0,35 mm, jumlah lilitan kumparan yaitu masing-masing 3000, 4000, dan 5000 lilitan, putaran mesin 1300 rpm, 1500 rpm, 1700 rpm, dan 1900 rpm.

Pemilihan diameter kawat kumparan alat sebagai variabel dalam penelitian ini didasarkan pada pengamatan di pasaran bahwa untuk kumparan peralatan kelistrikan seperti dinamo starter mobil, dinamo pengisian mobil, motor-motor pompa kecil menggunakan diameter kawat 0,25 mm atau 0,35 mm. Dengan demikian penggunaan diameter kawat 0,25 mm dan 0,35 mm untuk peralatan kelistrikan yang disebutkan di atas dianggap bahwa pembuat peralatan tersebut telah melakukan optimasi terhadap dimensi kawat kumparan tersebut. Oleh karena itu dipilih sebagai variabel dimensi kawat kumparan alat untuk penelitian ini dengan menggunakan diameter kawat 0,25 mm dan 0,35 mm.

Pemilihan jumlah lilitan alat pada penelitian ini didasarkan pada penelitian dari (Siregar Houtman P., dkk, (2007)) yang mengambil variabel jumlah lilitan 3000, 4000, 4500, 5000, dan 6000 lilitan, dan ternyata yang lebih baik memberikan kinerja alat

penghemat bahan bakar adalah dengan menggunakan jumlah lilitan 3000, 4000, dan 5000 lilitan.

Sedangkan putaran mesin disesuaikan dengan putaran yang tersedia pada peralatan pengujian yang ada di laboratorium Termodinamika Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Indonesia.

Peralatan penghemat bahan bakar sebagaimana yang diteliti dalam penelitian ini telah diperjual belikan di pasaran yang diimpor dari luar negeri dan telah diuji kinerjanya oleh (Sugiarto Bambang, (2003)). Dengan menginovasi kekuatan medan magnet, dimensi alat dan bahan dari alat yang sudah ada (produk impor), maka peneliti merancang dan membuat alat baru serta menguji kinerjanya dengan menggunakan motor diesel yang terdapat di laboratorium Termodinamika, Jurusan Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia-Depok.

Hal yang Baru yang Diperoleh dari Penelitian

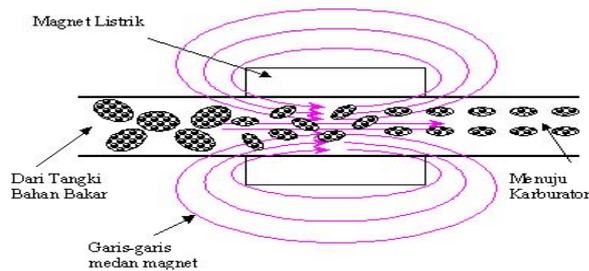
Hal yang baru yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Telah dapat dibuat alat penghemat bahan bakar berbasis elektromagnetik yang dapat menghemat konsumsi bahan bakar motor diesel secara cukup signifikan yang dapat diproduksi dalam negeri dan harganya sangat terjangkau.
2. Alat penghemat bahan bakar yang dibuat dapat mengurangi opasitas (kepekatan) gas buang kendaraan bermotor bermesin diesel. Dengan demikian, alat yang diciptakan dapat memperbaiki kualitas lingkungan hidup dipandang dari sisi kehitaman gas buang motor diesel, secara khusus kota-kota besar yang kendaraan bermotornya sangat padat.

Tinjauan Pustaka

Ide magnetisasi bahan bakar hidrokarbon agar dapat memperbaiki proses pembakaran dan efisiensi thermal sudah diterapkan sejak akhir tahun 1930-an. Sepanjang Perang Dunia II telah dilakukan pemasangan magnet pada saluran bahan bakar pesawat Mustang. Dengan pemasangan magnet tersebut menunjukkan adanya peningkatan jarak tempuh sebesar 15%. Akhir-akhir ini ide pemasangan magnet pada saluran bahan bakar dikembangkan kembali dengan pertimbangan adanya komposisi material baru yang memiliki kekuatan magnet yang tinggi dan juga lebih ringan (Sugiarto Bambang, (2003), Young D., (1989), <http://www.magnetizer.com>, (Desember 2006)). Karena banyaknya fenomena-fenomena yang dapat memberikan banyak keuntungan dari pemanfaatan magnet yang disebutkan di atas maka perlu diadakan suatu inovasi terhadap alat magnetisasi bahan bakar (*Fuel Magnetizer*) yang sudah ada dan mengembangkannya agar dapat diproduksi di dalam negeri dengan menggunakan produk dalam negeri.

Pada saat bahan bakar berada dalam tangki bahan bakarnya, molekul hidrokarbon yang merupakan penyusun utama bahan bakar cenderung untuk saling tertarik satu sama lain, membentuk molekul-molekul yang berkelompok (*clustering*) (Sugiarto Bambang, (2003)). 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 akhirnya akan menjadi semakin aktif dan arahnya terajar rapi sesuai dengan arah medan magnet. Aktivitas molekular yang meningkat akibat medan magnet akan menyebabkan pengelompokan molekular menjadi terpecah (Gambar 1). 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.



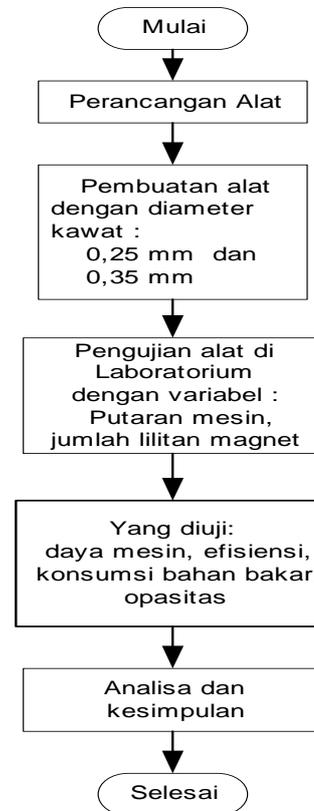
Gambar 1. Pemecahan Molekul Hidrokarbon yang Melewati Medan Magnet.

Di samping itu salah satu tujuan penginduksian magnet pada bahan bakar adalah untuk mempolarisasikan bahan bakar solar, agar memiliki kecenderungan bermuatan polar positif. Apabila hal ini dapat terlaksana, ketertarikan senyawa hidrokarbon dengan oksigen akan lebih kuat dibandingkan dengan hidrokarbon tersebut dalam keadaan sama sekali netral. Seperti diketahui, apabila suatu molekul bersifat polar negatif, maka kecenderungan menarik molekul lain yang bersifat polar positif menjadi semakin kuat. Hal ini meningkatkan proses oksidasi dan menyempurnakan pembakaran.

Gambar 1 adalah ilustrasi pemecahan molekul hidrokarbon. Saat bahan bakar keluar dari tangki bahan bakar hidrokarbon cenderung berkelompok. Tetapi setelah mendapat induksi magnetik maka terjadi pemecahan hidrokarbon menjadi bagian lebih kecil. Dengan memanfaatkan fluks medan magnet, pecahan molekul hidrokarbon tersebut menjadi berjajar rapi menuju ruang bakar. Molekul-molekul hidrokarbon yang berjajar rapi akan menghasilkan pembakaran yang lebih sempurna serta memberikan energi pada motor bakar yang optimal.

METODE PENELITIAN

Untuk melakukan penelitian ini maka digunakan diagram alir seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian.

Pertama-tama dilakukan studi pendahuluan yang meliputi studi literatur serta studi perbandingan untuk alat penghemat bahan bakar yang sudah ada di pasaran. Langkah selanjutnya adalah melakukan perancangan alat serta pembuatan alat yang sudah dirancang.

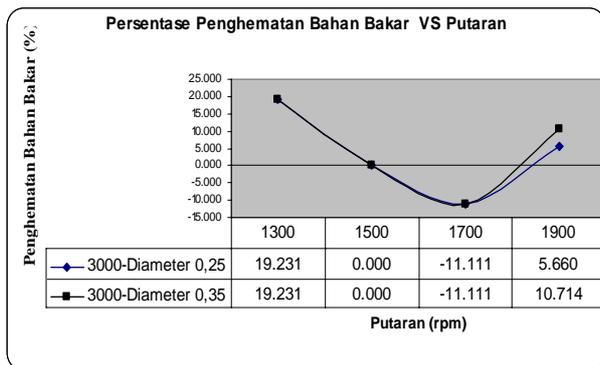
Tahap berikutnya adalah pengujian kinerja dari alat yang telah dibuat dengan variabel pengujian adalah diameter kawat kumputan elektromagnet 0,25 dan 0,35 mm, jumlah lilitan elektromagnet 3000, 4000 dan 5000 lilitan, variasi putaran mesin 1300 rpm, 1500 rpm, 1700 rpm, dan 1900 rpm. Bukaannya katup gas dibuat konstan 40%. Pengujian mesin diesel ini dilakukan dengan dosis konsumsi bahan bakar 30 cc untuk setiap putaran mesin. Sumber arus listrik untuk medan magnet diambil dari baterai dengan tegangan 12 volt. Pengujian ini disesuaikan dengan *setting* yang telah ditetapkan dalam *rig* pengujian motor bakar diesel di laboratorium Termodinamika Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia Depok. Penelitian ini menggunakan bahan bakar solar yang dikeluarkan oleh Pertamina. Parameter yang dihitung adalah daya mesin, efisiensi termal, konsumsi bahan bakar dan opasitas (kehitaman gas buang).

Pengujian dilakukan dengan cara menguji mesin standar (tanpa memasang peralatan penghemat bahan bakar yang dirancang) dan dengan memasang alat penghemat bahan bakar pada saluran bahan bakar motor diesel, dengan variabel pengujian sesuai dengan yang telah ditetapkan di atas. Dari hasil pengujian tersebut dilakukan analisa untuk mendapatkan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut disajikan hasil-hasil penelitian serta pembahasan terhadap hasil yang diperoleh dari penelitian. Terminologi standar digunakan untuk menandakan bahwa mesin diuji tanpa menggunakan pengaruh magnet penghemat bahan bakar sewaktu mesin diuji. Sedangkan pengujian dilakukan dengan mengubah-ubah putaran mesin serta mengubah-ubah jumlah lilitan elektromagnet kumparan alat penghemat bahan bakar yang dirancang.

Pada Gambar 3 diperlihatkan grafik pengaruh diameter kawat terhadap persentase penghematan bahan bakar untuk jumlah lilitan kawat kumparan sebanyak 3000 lilitan.



Gambar 3. Pengaruh Diameter Kawat Terhadap Persentase Penghematan Bahan Bakar untuk Jumlah Lilitan Kawat Kumparan Sebanyak 3000 Lilitan.

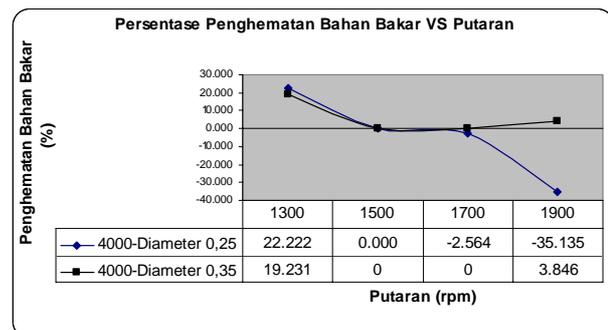
Dalam Gambar 3 ini, yang dimaksudkan dengan penghematan bahan bakar ialah konsumsi bahan bakar motor diesel dengan menggunakan alat penghemat bahan bakar yang dibuat dikurangi dengan konsumsi bahan bakar motor diesel standar yaitu tanpa menggunakan alat penghemat bahan bakar. Selisih pemakaian bahan bakar tersebut dapat bernilai positif dan negatif. Nilai positif berarti terjadi penghematan dibandingkan dengan motor diesel standar, sedangkan nilai negatif mengandung arti terjadi pemakaian bahan bakar yang lebih besar dibandingkan dengan motor diesel standar atau terjadi pemborosan pemakaian bahan bakar..

Dari Gambar 3 terlihat bahwa terjadi penurunan penghematan pemakaian bahan bakar yang digunakan oleh mesin diesel mulai dari putaran

1300 rpm, 1500 rpm. Bahkan mulai putaran 1500 sampai 1700 rpm, terjadi pemborosan atau mengkonsumsi bahan bakar yang lebih besar dibandingkan dengan mesin standar. Hal ini diperlihatkan dengan persentase penghematan bahan bakar dengan harga yang negatif. Harga negatif ini menunjukkan bahwa alat yang dibuat lebih banyak mengkonsumsi bahan bakar dibandingkan dengan mesin diesel satandar. Sedangkan mulai putaran 1700 sampai putaran 1900 rpm, alat penghemat bahan bakar mulai menunjukkan kinerja yang semakin membaik. Tetapi ditinjau dari segi penghematannya, maka alat yang mempunyai diameter kawat kumparan 0,35 mm lebih baik. Perbedaan penghematannya sekitar 5,054%.

Gambar 3 memperlihatkan bahwa kinerja alat berfluktuasi sesuai dengan putaran mesin. Perbedaan ini terjadi kemungkinan diakibatkan oleh kenyataan bahwa dengan menggunakan kawat yang lebih besar maka tahanan magnetnya atau reluktansinya lebih kecil, sehingga energi listrik yang diberikan pada kawat yang diameternya lebih besar akan lebih besar fluks magnetnya untuk memagnetisasi bahan bakar dibandingkan dengan kawat yang lebih kecil diameternya. Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa untuk jumlah lilitan 3000 lilitan, sampai dengan putaran 1500 rpm belum menunjukkan perbedaan yang nyata dan hasilnya mulai kelihatan nyata adalah setelah putaran 1700 rpm sampai putaran 1900 rpm.

Pada Gambar 4 diperlihatkan grafik pengaruh diameter kawat terhadap persentase penghematan bahan bakar untuk jumlah lilitan kawat kumparan sebanyak 4000 lilitan.

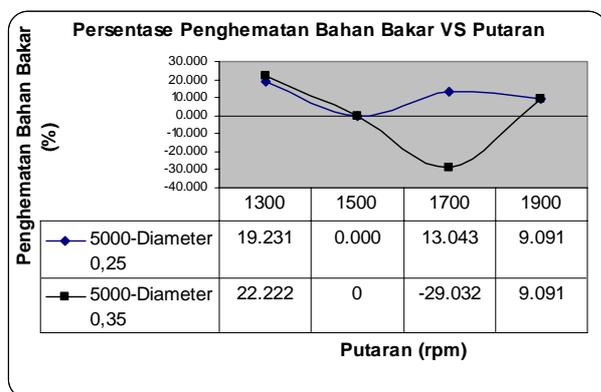


Gambar 4. Pengaruh Diameter Kawat Terhadap Persentase Penghematan Bahan Bakar untuk Jumlah Lilitan Kawat Kumparan Sebanyak 4000 Lilitan.

Dari Gambar 4 terlihat bahwa terjadi penurunan penghematan pemakaian bahan bakar yang digunakan oleh mesin diesel mulai dari putaran 1300 rpm, 1500 rpm. Mulai putaran 1500 rpm sampai 1700 rpm, untuk kawat dengan diameter 0,25 mm mengalami pemborosan atau mengkonsumsi bahan bakar yang lebih besar dibandingkan

dengan mesin standar. Sedangkan untuk alat dengan diameter kawat 0,35 mm, dari putaran 1500 rpm sampai 1900 rpm memberikan penghematan pemakaian bahan bakar diatas motor diesel standar hingga pada putaran 1900 rpm. Ditinjau dari segi penghematannya, maka alat yang mempunyai diameter kawat kumparan 0,35 mm lebih baik kinerjanya dibandingkan dengan kawat yang berdiameter 0,25 mm. Alasan terjadinya penghematan tersebut sama halnya dengan untuk alat dengan jumlah lilitan kawat 3000 lilitan.

Pada Gambar 5 diperlihatkan grafik pengaruh diameter kawat terhadap persentase penghematan bahan bakar untuk jumlah lilitan kawat kumparan sebanyak 5000 lilitan. Dari



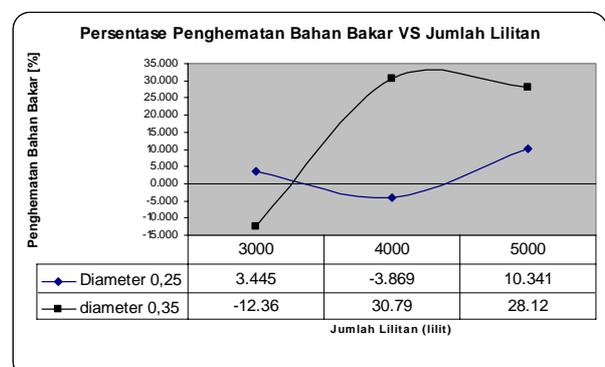
Gambar 5. Pengaruh Diameter Kawat Terhadap Persentase Penghematan Bahan Bakar untuk Jumlah Lilitan Kawat Kumparan Sebanyak 5000 Lilitan.

Gambar 5 terlihat bahwa terjadi penurunan penghematan pemakaian bahan bakar yang digunakan oleh mesin diesel mulai dari putaran 1300, 1500, dan 1700 rpm untuk kawat dengan diameter 0,35 mm. Alat ini mulai menunjukkan perbaikan kinerja mulai dari putaran 1700 sampai putaran 1900 rpm. Pada putaran 1900 rpm alat sudah dapat memberikan persentase penghematan sekitar 9,091%. Sedangkan untuk kawat dengan diameter 0,25 mm, fluktuasi penghematan mulai dari putaran 1300 sampai dengan 1900 rpm, dan mulai putaran 1900 rpm ada kecenderungan terjadi pemborosan atau mengkonsumsi bahan bakar yang lebih besar dibandingkan dengan mesin standar.

Pada jumlah lilitan 5000 ini ada terjadi keunikan pada putaran 1700 rpm yaitu alat yang menggunakan kawat dengan diameter 0,35 mm lebih boros dibandingkan dengan menggunakan diameter kawat 0,25 mm. Hal ini kemungkinan terjadi akibat dari panjang kawat yang semakin besar akan membuat tahanan magnetnya lebih besar dibandingkan dengan kawat yang berdiameter 0,25 mm. Akan tetapi mulai dari putaran 1700 rpm, kawat dengan diameter 0,35 mm kembali menunjukkan perbaikan kinerja yang semakin baik dan kembali memberikan kinerja yang sama dengan

kawat yang berdiameter 0,25 mm. Pada gambar 5 ini menunjukkan bahwa pada putaran 1900 rpm dengan menggunakan jumlah lilitan 5000 lilitan, untuk kedua kawat tersebut sudah mengalami sifat magnet yang jenuh sehingga tidak akan dapat lagi memberikan fluks magnet yang lebih besar untuk memagnetisasi bahan bakar untuk memberikan penghematan yang lebih baik lagi. Namun demikian hasil penghematan pemakaian bahan bakar dengan menggunakan kedua diameter kawat tersebut dengan jumlah lilitan 5000 masih lebih baik dibandingkan dengan mesin diesel standar.

Pada Gambar 6 diperlihatkan pengaruh jumlah lilitan kumparan terhadap persentase penghematan bahan bakar secara rata-rata untuk kawat dengan diameter 0,25 dan 0,35 mm. Harga rata-rata ini diambil oleh karena dalam kenyataannya, kendaraan bermotor mengalami fluktuasi putaran mesin ketika berjalan di jalan raya. Akan tetapi yang diukur adalah pemakaian bahan bakar secara rata-rata. Dengan demikian dalam penelitian ini dilakukan penyajian hasil-hasil penelitian dalam bentuk pemakaian bahan bakar rata-rata terhadap semua putaran yang diuji untuk masing-masing diameter kawat. Hasilnya sebagaimana yang disajikan dalam Gambar 6. Dari Gambar 6 terlihat bahwa persentase penghematan bahan bakar untuk kawat kumparan alat yang berdiameter 0,25 mm dengan jumlah lilitan kumparan yang digunakan oleh alat 3000 dan 4000 lilitan, cenderung tidak memberikan penghematan terhadap pemakaian bahan bakar. Namun untuk jumlah lilitan 5000 lilitan menunjukkan kecenderungan memberikan kinerja alat yang membaik atau memberikan penghematan yang semakin besar. Sedangkan untuk kawat dengan diameter 0,35 mm, pada jumlah lilitan 3000 lilitan masih mengalami pemborosan pemakaian bahan bakar. Pada jumlah lilitan 4000 sampai dengan 5000 lilitan memberikan penghematan yang semakin membaik yaitu sekitar 30,79%. Dengan menggunakan jumlah lilitan 5000 lilitan ada kecenderungan mengalami penurunan kemampuan untuk menghemat pemakaian bahan bakar.

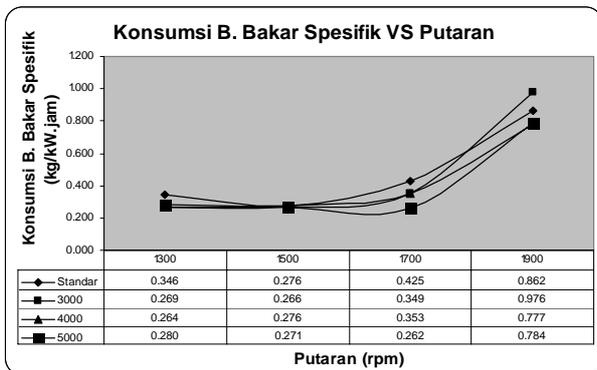


Gambar 6. Pengaruh Jumlah Lilitan Kumparan Terhadap Persentase Penghematan Bahan Bakar Rata-Rata.

Jadi dari hasil penelitian ini terlihat bahwa jika digunakan diameter kawat kumparan alat penghemat bahan bakar 0,25 mm, maka lebih baik menggunakan jumlah lilitan 5000 lilitan. Hal ini dilihat dari persentase penghematan yang diberikan yaitu sekitar 0,341% dan cenderung meningkat dengan semakin meningkatnya putaran mesin. Sedangkan jika digunakan diameter kawat kumparan 0,35 mm, maka jumlah lilitan yang memberikan persentase penghematan yang baik adalah dengan jumlah lilitan 4000 lilitan. Dengan jumlah lilitan 4000 ini secara rata-rata dapat memberikan persentase penghematan sekitar 30,79%.

Pada Gambar 7 dan Gambar 8 diperlihatkan grafik konsumsi bahan bakar spesifik sebagai fungsi dari putaran mesin serta dengan jumlah lilitan kawat. Dari grafik tersebut terlihat bahwa konsumsi bahan bakar spesifik untuk kawat kumparan dengan diameter 0,25 mm secara rata-rata berada dibawah konsumsi bahan bakar motor standar. Sedangkan dengan menggunakan kawat kumparan dengan diameter 0,35 mm, secara rata-rata konsumsi bahan bakar spesifiknya berada di atas konsumsi bahan bakar spesifik motor standar untuk semua jumlah lilitan.

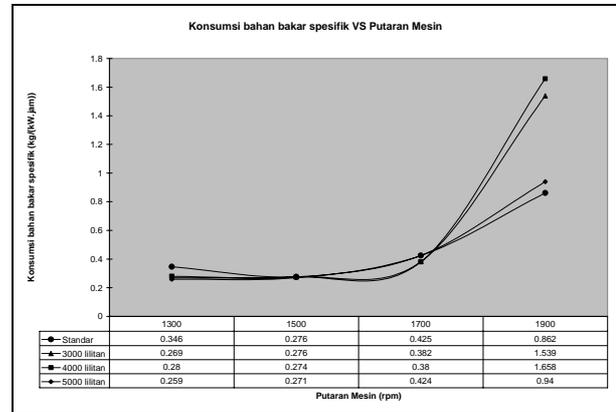
Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan menggunakan diameter kawat kumparan 0,35 mm, maka tahanan kawatnya lebih kecil dibandingkan dengan kawat yang berdiameter 0,25 mm. Oleh karena itu besarnya fluks magnet yang dihasilkan oleh kawat yang berdiameter 0,35 mm lebih besar dibandingkan dengan fluks magnet yang dihasilkan oleh kawat dengan diameter kawat kumparan 0,25 mm. Sebagaimana diketahui proses magnetisasi dipengaruhi oleh panjang kawat dan luas penampang kawat serta permeabilitas medium. Oleh karena itu untuk kawat dengan diameter 0,35 mm, fluks magnet yang dihasilkan lebih besar dibandingkan dengan kawat yang berdiameter 0,25 mm untuk memagnetisasi bahan bakar.



Gambar 7. Pengaruh Jumlah Lilitan Kumparan Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Spesifik untuk Diameter Kawat 0,25 mm.

Penghematan yang terjadi dengan penggunaan alat penghemat bahan bakar yang berbasis elektromagnetik adalah dengan analisis sebagai berikut.

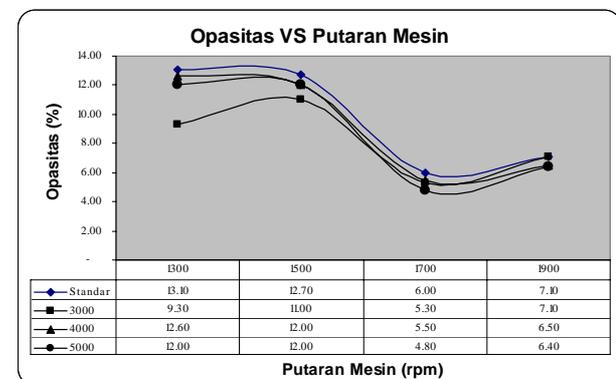
Sebagaimana diketahui, bahwa unsur kimia solar tersusun dari karbon (C) dan hidrogen (H). Medan magnet mempengaruhi kandungan karbon (C) dan hidrogen (H) dalam solar tersebut. Maka dengan diberikannya induksi magnetik pada solar maka dapat memaksimalkan proses pembakaran dan mengurangi kadar CO₂.



Gambar 8. Pengaruh Jumlah Lilitan Kumparan Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Spesifik untuk Diameter Kawat 0,35 mm.

Dengan demikian bahan bakar solar yang dikenakan induksi medan magnet dalam penelitian ini kemungkinan telah dipengaruhi oleh medan magnet dengan optimal sehingga memberikan persentase penghematan pemakaian bensin yang cukup signifikan yaitu berkisar antara 30,79% untuk jumlah lilitan 4000 lilitan dengan diameter kawat kumparan 0,35 mm dibandingkan dengan keadaan mesin diesel standar. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa diameter kawat dan jumlah lilitan kawat alat penghemat bahan bakar yang berbasis elektromagnetik sangat berperan dalam penghematan bahan bakar motor bakar diesel.

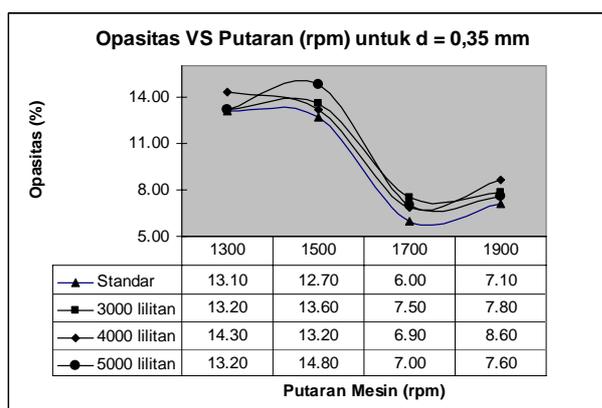
Pada Gambar 9, diperlihatkan kurva pengaruh jumlah lilitan kumparan kawat terhadap opasitas (kepekatan gas buang) motor diesel untuk diameter kawat 0,25 mm. Dari



Gambar 9. Pengaruh Jumlah Lilitan Kumparan Kawat Terhadap Opasitas untuk Diameter Kawat 0,25 mm.

Gambar 9 tersebut menunjukkan bahwa kadar opasitas dengan menggunakan alat penghemat bahan bakar untuk jumlah lilitan kumbaran kawat 3000, 4000, dan 5000 lilitan berada di bawah kadar opasitas motor diesel standar. Jadi dengan demikian penambahan alat penghemat bahan bakar yang berbasis elektromagnetik dengan menggunakan diameter kawat kumbaran 0,25 mm dapat menurunkan kadar opasitas gas buang motor diesel. Hal ini berarti bahwa dengan alat penghemat bahan bakar yang berbasis elektromagnetik yang ditawarkan dalam penelitian ini dapat memperbaiki kualitas lingkungan hidup atau mengurangi polusi udara dari sudut pandang kepekatan gas buang motor diesel.

Pada Gambar 10 diperlihatkan kurva pengaruh jumlah lilitan kumbaran kawat terhadap opasitas untuk diameter kawat 0,35 mm. Dari Gambar 10 terlihat bahwa untuk semua putaran yang diambil menjadi variabel penelitian, penambahan alat penghemat bahan bakar tidak memberikan perbaikan kualitas opasitas motor diesel yang diteliti. Kadar opasitas dengan menggunakan alat penghemat bahan bakar dengan diameter kumbaran kawat 0,35 mm, sedikit melampaui kadar opasitas mesin diesel standar. Dengan demikian ditinjau dari sudut pandang opasitas, alat penghemat bahan bakar dengan menggunakan diameter kawat kumbaran 0,35 mm, kurang dapat diandalkan untuk menurunkan kadar opasitas gas buang motor diesel yang diteliti. Dari sudut pandang opasitas ini terlihat ada anomali. Dalam hal ini diameter kawat 0,35 mm lebih baik memberikan penghematan bahan bakar dibandingkan dengan diameter kawat 0,25 mm. Akan tetapi kawat dengan diameter 0,25 mm lebih baik memberikan kadar opasitas akan tetapi lebih banyak mengkonsumsi bahan bakar.



Gambar 10. Pengaruh Jumlah Lilitan Kumbaran Kawat Terhadap Opasitas untuk Diameter Kawat 0,35 mm.

Jadi dari segi penghematan konsumsi energi, alat penghemat bahan bakar dengan menggunakan diameter kawat kumbaran 0,35 mm memberikan

penghematan konsumsi energi yang cukup signifikan dibandingkan dengan alat penghemat bahan bakar dengan menggunakan diameter kawat kumbaran 0,25 mm. Sebaliknya dengan menggunakan diameter kawat 0,25 mm memberikan kadar opasitas yang lebih baik dibandingkan dengan diameter kawat 0,35 mm.

Anomali ini akan diteliti lebih lanjut pada penelitian lanjutan dari peralatan yang dibuat dan ditawarkan dalam penelitian ini. Disamping itu akan diteliti juga gas lain sebagai penyebab polusi udara seperti HC, NOX, CO2 dan lain-lain.

Dalam penelitian ini putaran mesin yang digunakan hanya terbatas sampai putaran 1900 rpm, akan tetapi dalam kenyataannya putaran operasi mesin di jalan raya terjadi pada putaran 2000 rpm sampai dengan 6000 rpm. Namun demikian dalam keadaan lalu lintas tersendat sebagaimana yang terjadi di kota-kota besar di Indonesia, putaran mesin adalah dibawah 2000 rpm. Jadi dengan demikian peralatan yang ditawarkan dalam penelitian ini dapat menghemat bahan bakar dalam keadaan lalu lintas tersendat.

Pengujian alat dengan putaran diatas 2000 rpm serta uji di jalan raya akan dilakukan pada penelitian lanjutan dari penelitian ini. Sebagai informasi tambahan bahwa untuk melakukan penelitian lanjutan ini, peneliti telah memenangkan dana melalui penelitian hibah bersaing 2007 yang diberikan oleh P3M DIKTI Departemen Pendidikan Nasional.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Diameter kawat kumbaran dan jumlah lilitan kumbaran alat penghemat bahan bakar yang berbasis elektromagnetik sangat berpengaruh pada konsumsi bahan bakar motor diesel.
2. Persentase penghematan bahan bakar yang dihasilkan oleh peralatan yang berbasis elektromagnetik pada penelitian ini dapat menghemat pemakaian bahan bakar motor diesel sekitar 30,79% dengan menggunakan diameter kawat kumbaran 0,35 mm dan dengan jumlah lilitan kumbaran elektromagnetik 4000 lilitan.
3. Alat penghemat bahan bakar yang dirancang dan dibuat dapat menurunkan kadar opasitas (kepekatan) gas buang motor diesel secara khusus untuk alat dengan menggunakan diameter kumbaran kawat 0,25 mm dan sebagai konsekuensinya dapat memperbaiki kualitas udara atau menurunkan polusi udara lingkungan hidup dari sudut pandang kepekatan gas buang motor diesel.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sugiarto Bambang, Peningkatan Kinerja Mesin Otto Dengan Magnetisasi Bahan Bakar”. Dalam Prosiding Seminar Nasional “*Rekayasa dan aplikasi Teknik Mesin di Industri III*”. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional (ITENAS), Bandung, 2003, ISSN : 1829–9156.
2. Siregar H. P.,”Pengaruh Induksi Medan Magnet Terhadap Konsumsi Energi Motor Bensin” . Prosiding Seminar Nasional “*Tenaga Listrik Dan Mekatronik & Musyawarah Nasional Masyarakat Mekatronika Indonesia*”, LIPI, Bandung, 2006, ISBN: 979–26-2441-4. hal. 249-255.
3. Siregar H. P., Analisis Kinerja Penghemat Energi Motor Bensin Yang Berbasis Induksi Magnetik. Prosiding “*Musyawarah badan Kerja Sama Teknik Mesin (BKSTM) & Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) V*”, Halaman 7-12. Universitas Indonesia, 2006, ISBN: 979–97726-8-0.
4. Siregar Houtman P., Analisis Kinerja Penghemat Energi Motor Diesel Yang Berbasis Elektromagnetik. Prosiding Seminar Nasional Teknik Mesin “*Meningkatkan Sinergi Perguruan Tinggi Dan Industri Melalui Riset Untuk Menyongsong Globalisasi*”, Halaman 131–137. Universitas Kristen Petra Surabaya. 2007, ISBN 979–25–4410–0.
5. Siregar Houtman P., Julianto, Siregar Deny, Pengaruh Jumlah Lilitan Kumparan Alat Penghemat Energi Yang Berbasis Elektromagnetik Pada Kinerja Motor Diesel, “*Prosiding Seminar Nasional Teknologi dan Rekayasa Industri SNTRI 07*”, “*Applied Tech*”, Volume 2, Teknik Mesin, 2007, ISBN 978–979-15904-0–2, hal. T2-20/1-7.,
6. Young, D., *Introduction to Magnetochemistry*, Cycloclonal Pharmaceutics Inc. 1989.
7. <http://www.magnetizer.com>, Desember 2006.
8. <http://www.motorplus-online.com>, Desember 2006.
9. <http://www.indonetwork.co.id>, Desember 2006.