

Efek Medan Magnet di Intake Manifold Terhadap Unjuk kerja Mesin Diesel Satu Silinder

Abrar Riza¹⁾, Jeffry Yansen²⁾

¹Jurusan Teknik Mesin
Universitas Tarumanagara
Jl. S. Parman no.1 Grogol Jakarta
Telepon : 021-5672548
Email : abararriza04@yahoo.com

Abstrak

Salah satu usaha untuk meningkatkan unjuk kerja mesin Otto adalah dengan memberikan medan magnet pada aliran bahan bakar di intake manifold. Medan magnet yang diberikan pada bahan bakar dapat menyebabkan terjadinya resonasi partikel-partikel bahan bakar. Kondisi ini dapat memperlentah dan bahkan memecah rantai hidrokarbon sebelum masuk ruang bakar, sehingga reaksi pembakaran didorong lebih baik. Peningkatan untuk kerja akibat medan magnet ini mengacu dengan mengamati besarnya daya yang dihasilkan, kosumi bahan bakar, efisiensi termal. Peningkatan untuk kerja mesin menggunakan medan magnet di intake manifold dibandingkan dengan kondisi unjuk kerja mesin standar. Adapun hasil yang didapat dengan pengaruh medan magnet tersebut antara lain dengan peningkatan daya sebesar 14%, penurunan pemakainan bahan bakar spesifik sebesar 37% dan peningkatan efisiensi termal 22%. Peningkatan unjuk kerja secara umum terjadi pada puran mesin menengah atau sedang.

Keyword: medan magnet, melemahkan, ikatan bahan bakar.

Pendahuluan

Keberhasilan pembakaran bahan bakar di ruang bakar diantaranya dipengaruhi oleh AFR, pencampuran bahan bakar udara, pengkabutan atau luas kontak bahan bakar dan udara, *timing* pembakaran dan energi pereaksi (aktivasi). Penelitian ini menfokuskan efek medan magnet di saluran bahan bakar terhadap unjuk kerja mesin Otto empat langkah satu silinder. Parameter dihasilkan dari penelitian ini hanya membahas efek mekanik sedangkan efek kimia hanya sebagai penguatan analisis.

Medan magnet dibangkitkan dengan memberikan magnet booster disaluran masuk bahan bakar ke ruang bakar. Kerja dari *magnet booster* ini adalah dengan memecah ikatan hidrokarbon dari bahan bakar yang akan menuju ke ruang bakar. Hal ini ditujukan agar menghasilkan pelembahan ikatan bahan bakar sehingga didorong untuk mudah bereaksi

dengan oksigen sehingga pembakaran yang dihasilkan lebih baik. *Magnet booster* merupakan salah satu jenis *booster* yang terdiri dari susunan magnet permanen yang menghasilkan gelombang *active ultra magnetic* dan menyebabkan terjadinya vortex [Obert dan Edward, 1968]. Magnet booster juga diharapkan alat yang dapat berfungsi untuk meghemat konsumsi bahan bakar dari kendaraan,

Medan magnet dapat meningkatkan energy aktivasi dan meningkatkan penyerapan oksigen diantaranya disebabkan penyerapan O₂ diantara ikatan kimia bahan bakar. Medan magnet dapat membuat struktur ikatan molekul bahan bakar menjadi rusak dan sensitive [Nicholas, 2009]. Energy mekanik didesak untuk melakukan pergerakan di medan magnet, aliran electron (*electricity*) membuat energy mekanik dirubah menjadi energi elektrik. Bahan bakar molekul hidrokarbon terdiri dari



atom karbon dan hidrogen. Karbon dan hidrogen terikat dalam ikatan kimia, ketika diganggu medan magnet maka dapat membantu memutus ikatan kimia tersebut [Michalovic, 2007].

Fenomena pembakaran pada umumnya terkait pada tingkat dari ionisasi dan keberadaan ion dalam *flame* diperlihatkan oleh distorsi ketika bahan bakar dipengaruhi oleh medan magnet. Ion dideteksi dalam flame mengelilingi dalam bentuk elektroda yang dapat menghasilkan ion positif dan elektroda bebas. Tingakatan ionisasi berbanding lurus dengan menganggu ikatan molekul bahan bakar sehingga ikatan melemah dapat berefek pada laju reaksi [Griffths dan Barnard, 1995].

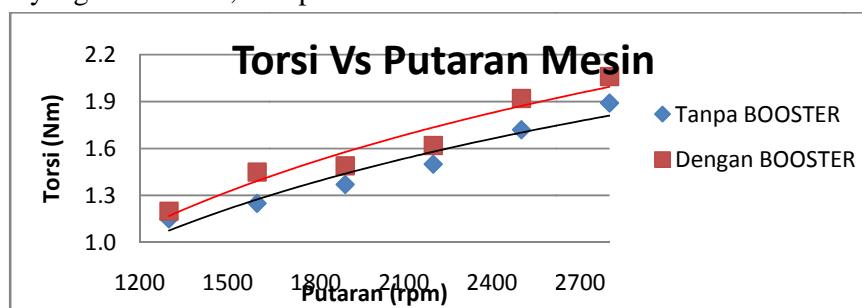
Motor Diesel yang digunakan dalam pengujian ini adalah mesin Diesel Kazan (D120) jenis motor 4 langkah dan 1 silinder, dengan proses pendinginan udara. Pengambilan data dimulai dengan memeriksa semua kelengkapan dari alat pengujian dan mesin yang akan diuji, seperti bahan bakar, minyak pelumas, saringan udara, dan *prony brake* yang disetel pada posisi nol. Setelah semua siap, baru mesin dihidupkan pada posisi idle tanpa beban sampai kondisi stedi. Pengujian ini dilakukan dengan memvariasi putaran mesin. Dengan memakai *tachometer* kecepatan mesin diset sesuai dengan putaran yang ditentukan. Besar yang didapat selama pengujian torsi yang dihasilkan, temperature

gas buang, dan konsumsi bahan bakar. Setiap titik percobaan dilakukan tiga kali untuk memperkecil kesalahan mengambil data.

Penelitian ini dilakukan dengan memvariasi putaran mesin. Putaran mesin yang digunakan pada pengujian ini ditetapkan mulai dari 1300 rpm, 1600 rpm, 1900 rpm, 2200 rpm, 2500 rpm, dan 2800 rpm. Variable ini dipilih juga mengacu pada kondisi putaran mesin yang stabil untuk diambil data.

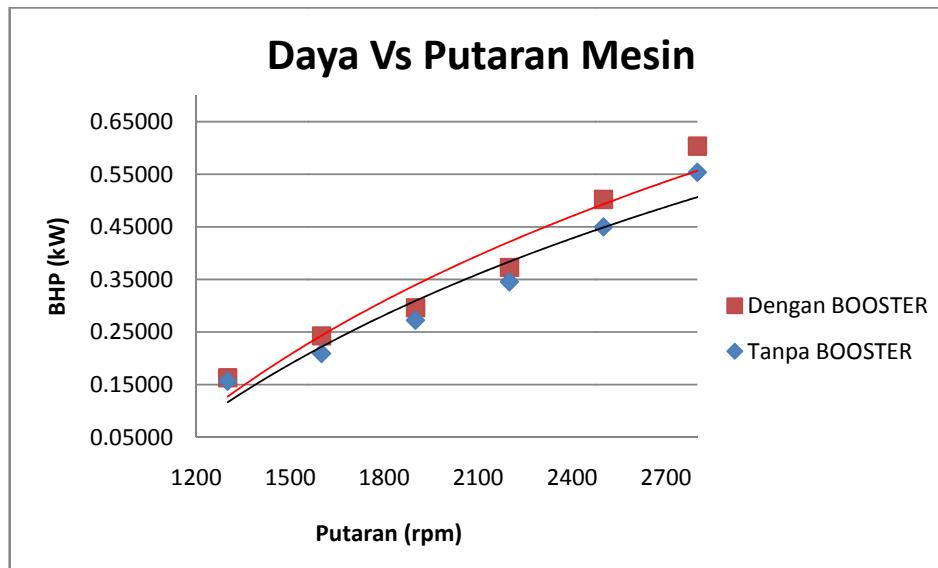
Hasil dan Pembahasan

Secara umum torsi dihasilkan menggunakan medan magnet yang ditempatkan pada aliran masuk bahan bakar dengan menggunakan magnet booster lebih tinggi dibanding kondisi standar. Grafik hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 1. Pengambilan data dilakukan pada putaran 1300 rpm sampai 2800 rpm. Terlihat pada putaran 1300 rpm, kenaikan dari torsi dihasilkan sebesar 0.05 Nm dibandingkan dengan sebelum menggunakan *magnet booster* atau kondisi standar. Kemudian di putaran 1600 rpm kenaikan torsi 0.2 Nm, kenaikan torsi pada putaran ini lebih besar dibandingkan dengan pada putaran 1300 rpm. Dengan menaikkan putaran mesin diikuti juga kenaikan selisih torsi dihasil. Selisih torsi maksimum dihasilkan pada putaran tertinggi. Medan magnet cocok digunakan untuk kendaraan yang kondisi kerjanya membutuhkan torsi besar.



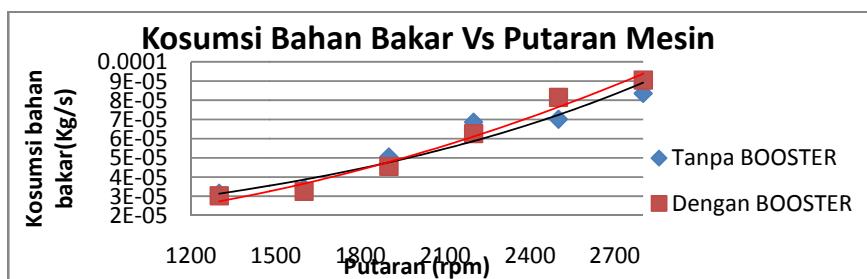
Gambar 1. Torsi sebagai fungsi putaran poros antara sebelum dan sesudah menggunakan *magnet booster*.



**Gambar 2.** Daya vs Putaran Mesin.

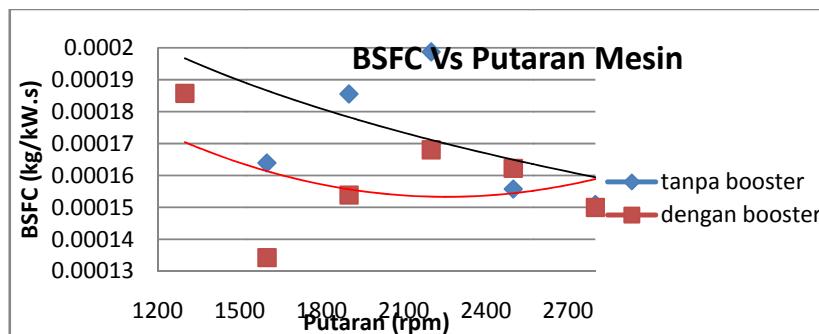
Daya dihasilkan mengacu dan berbanding lurus dengan torsi dapat dilihat pada Gambar 2. Setelah menggunakan *booster* dengan sebelum menggunakan *booster* kecendurungan daya berada diatas kurva standar. Pada putaran 1300 rpm daya dari motor relatif sama antara sebelum menggunakan *booster* dan sesudah menggunakan *booster*, akan tetapi setelah putaran poros 1600 rpm terlihat kenaikan dari motor tersebut hingga putaran 2200 rpm yaitu sebesar 14,4% dibandingkan sebelum menggunakan *booster*. Pada putaran 2500 rpm sampai 2800 rpm kenaikan dari daya motor menjadi lebih tinggi dari putaran sebelumnya yaitu kenaikan sebesar 16,2%.

Gambar 3 terlihat konsumsi bahan bakar terhadap putaran mesin. Pada putaran mesin 1300-1600 konsumsi bahan bakar lebih irit dengan menggunakan *booster* dibandingkan dengan kondisi standar. Pada putaran mesin 1900-2200 konsumsi bahan bakar menggunakan *booster* mengalami penurunan relatif banyak dibandingkan dengan kondisi standar. Pada kondisi standar, konsumsi bahan bakar adalah 5,054 kg/s sedangkan setelah penggunaan *booster* konsumsi bahan bakar menurun sampai 4,563 kg/s. Pada putaran mesin 2500-2800, konsumsi bahan bakar terlihat lebih boros dibandingkan dengan sebelum menggunakan *booster*.

**Gambar 3.** Konsumsi bahan bakar dan putaran mesin

Pengaruh medan magnet terhadap konsumsi bahan bakar spesifik lebih terlihat signifikan. Pada putaran 1300 rpm samapi 2200 rpm terlihat bahwa konsumsi bahan bakar spesifik mengalami penurunan yang cukup besar. Teoritis menyatakan makin rendah BSFC makin tinggi efisiensi mesin. Kenaikan daya yang dihasilkan melebihi pengaruh penurunan

laju bahan bakar sehingga pengaruh daya dihasilkan jauh lebih dominan akibat ditambah medan magnet ini. Pada putaran mesin 2500 kurvanya nyaris beripit, hal ini diduga bahwa unjuk kerja sudah optimal sehingga medan magnet tidak lagi mendorong unjuk kerja lebih baik. Medan magnet efektif pada putaran mesin sedang sampai menengah.



Gambar 4. Konsumsi bahan bakar spesifik dan putaran mesin.

Kesimpulan

Medan magnet pada aliran masuk bahan bakar dapat meningkatkan unjuk kerja mesin terutama torsi dan daya pada putaran mesin sedang serta menurunkan laju bahan bakar. Besarnya peningkatan unjuk kerja sebagai berikut;

1. Torsi setelah menggunakan *magnet booster* mengalami kenaikan sebesar 14,4 % pada putaran menengah, dan meningkat 16,2% pada putaran tinggi.
2. Daya motor meningkat setelah dikenai medan magnet pada putaran menengah sebesar 8,99 % dan meningkat 13,8% pada putaran tinggi.
3. Konsumsi bahan bakar mengalami penurunan sebesar 9,7% pada putaran menengah

4. Konsumsi bahan bakar spesifik mengalami penurunan hingga 37,2 % pada putaran menengah.

Daftar Pustaka

1. Brian Nicholas, 2009, *Observation of magnetic Effect in Oxygen reduction electrocatalysis*, Tesis, Northeastern University, Boston
2. Griffiths dan Barnard, 1995, *Flame and Combustion*, Blackie Academic and Professional, London.
3. Heywood JB, 1988, *Internal Combustion Engine Fundamental*, Mc Graw Hill, Singapore
4. Mark Michalovic, 2007, *The New Chemistry of Fuel Cells*, Philadelphia.
5. Obert, Edward F, 1968, *Internal combustion engine*, International Textbook Company, Scranton, Pennsylvania.

