

## PENGARUH PEMASANGAN ALAT PENGHEMAT BAHAN BAKAR MAGNETIS TERHADAP EFISIENSI DAN KONSUMSI BAHAN BAKAR SPESIFIK MOTOR BENSIN

Muhammad Abdulkadir, Harianto  
Jurusan Teknik Mesin STTNAS Yogyakarta  
Jalan Babarsari Catur Tunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta  
email : makadir2011@gmail.com<sup>1)</sup>, harianto0304@yahoo.com<sup>2)</sup>

### ABSTRAK

Minyak bumi merupakan bahan bakar tidak dapat diperbaharui, karena itu, penghematan dan peningkatan kualitas bahan bakar minyak menjadi sesuatu yang sangat penting. Salah satu cara penghematan bahan bakar adalah dengan menggunakan penghemat bahan bakar secara magnetis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemakaian penghemat bahan bakar magnetis terhadap efisiensi dan konsumsi bahan bakar spesifik motor bensin.

Penelitian ini dilakukan dengan membandingkan efisiensi dan pemakaian bahan bakar spesifik generator set merk General tipe "ET 2500 L" yang dipasang dengan alat penghemat bahan bakar magnetis dan tanpa alat penghemat bahan bakar magnetis. Pengujian dilakukan pada putaran 1.652 rpm, 2.010 rpm, 2.513 rpm, dan 3.013 rpm, dengan masing-masing putaran pada beban 600 W, 1.200 W, dan 2.000 W.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi mengalami kenaikan, dan konsumsinya, pemakaian bahan bakar spesifik mengalami penurunan dibandingkan dengan pengujian tanpa menggunakan penghemat bahan bakar magnetis pada putaran dan daya yang rendah, sedangkan pada putaran tinggi dan beban penuh tidak terjadi perubahan efisiensi yang signifikan.

Kata kunci : penghemat bahan bakar magnetis, motor bensin, efisiensi, konsumsi bahan bakar spesifik

### PENDAHULUAN

Motor bakar sangat berperan penting dalam kehidupan manusia sebagai salah satu penggerak mula (*prime mover*) dengan berbagai macam aplikasi di berbagai bidang antara lain dalam bidang transportasi, industri dan sebagainya. Motor bakar pada umumnya menggunakan bahan bakar yang berasal dari minyak bumi. Walaupun sebagian motor bakar telah menggunakan bahan bakar gas, ataupun bahan bakar lainnya, namun demikian bahan bakar minyak masih menjadi bahan bakar utama.

Ketersediaan minyak bumi di alam terbatas, khususnya di Indonesia, yang diperkirakan akan habis dalam waktu 23 tahun ke depan (Kementerian Ristek, 2006). Sedangkan saat ini, bahan bakar minyak masih merupakan sumber energi utama di Indonesia, bahkan di dunia. Khusus untuk Indonesia, pada tahun 2006, peranannya sebesar 52 % (Timnas BBN, 2006). Pada tahun 2005, peranan BBM impor di Indonesia telah mencapai 32 % (Kementerian Ristek, 2006). Kebutuhan akan impor BBM akan semakin meningkat seiring dengan perkembangan kebutuhan energi di dalam negeri. Bila hal ini terus berkelanjutan, dipastikan akan sangat mengganggu perekonomian nasional

Mengingat persediaan barang tambang tersebut tidak dapat diperbaharui sehingga jumlah cadangan di alam terus berkurang, maka manusia berusaha mencari sumber energi lain sebagai bahan bakar alternatif.

Penggunaan bahan bakar minyak bumi juga menimbulkan masalah lain yaitu pencemaran udara sebagai akibat emisi gas buang, di antaranya CO, HC, NO<sub>x</sub> dan SO<sub>x</sub>, yang berasal baik dari kendaraan

bermotor atau dari pabrik-pabrik. Gas CO bersifat racun yang membahayakan bagi kesehatan manusia. Gas-gas NO<sub>x</sub> dan SO<sub>x</sub> dapat menimbulkan hujan asam, bila dalam konsentrasi yang tinggi akan membahayakan makhluk hidup, baik flora maupun fauna. Sumber pencemaran udara terbesar berasal dari kendaraan bermotor. Polusi yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor di Indonesia dari tahun ke tahun menunjukkan peningkatan. Bahkan kota Jakarta tercatat sebagai kota dengan tingkat polusi udara ke tiga terparah di dunia, setelah Meksiko dan Bangkok ([www.pdpersi.co.id](http://www.pdpersi.co.id), 2008).

Polusi yang ditimbulkan dari pemakaian bahan bakar tersebut selain mencemari udara juga mengakibatkan dampak negatif yang begitu nyata terhadap perubahan iklim, cuaca, serta suhu lingkungan yang selalu berubah.

Selain gas-gas tersebut di atas, pada semua pembakaran bahan bakar pasti menghasilkan gas CO<sub>2</sub>. Gas ini diperoleh dari pembakaran sempurna unsure karbon (C). Gas ini akan menimbulkan efek rumah kaca, yaitu pemanasan global. Pemanasan global mengakibatkan pencairan es di kutub, sehingga terjadi kenaikan permukaan air laut, yang menyebabkan tenggelamnya pantai, dan banjir ROB di daerah dekat pantai. Sebagai catatan, bahwa penghasil emisi gas CO<sub>2</sub> yang paling besar adalah negara-negara maju, seperti Amerika Serikat dan negara-negara Eropa.

Berbagai cara mengatasi hal tersebut diatas pada saat ini telah banyak digunakan sumber energi alternatif lain untuk mengurangi polusi serta dapat digunakan dalam jangka waktu lama dan menggunakan bahan bakar tersebut dapat diperbaharui. Sebagai salah satu wujud usaha

tersebut pada saat ini muncul berbagai bahan bakar alternatif.

Selain menggunakan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan, cara lain untuk mengurangi polusi adalah dengan meningkatkan efisiensi motor-motor bakar. Berbagai cara telah diupayakan dan diterapkan untuk meningkatkan efisiensi termal motor bakar, antara lain dengan meningkatkan efisiensi pembakaran, dengan meningkatkan perbandingan kompresi, EFI (*electronics fuel injection*), VVT (*variable valve timing*), dsb.

Akhir-akhir ini di pasaran banyak ditawarkan berbagai alat dan bahan aditif sebagai penghemat bahan bakar. Bahan aditif di antaranya berupa tablet, cairan (misal XXL Fuel Booster) dan sebagainya. Sedangkan yang berupa peralatan misalnya difusor yang dipasang di dalam karburator, dan *magnetic fuel saver* (penghemat bahan bakar magnetis).

Penghemat bahan bakar magnetis adalah sistem penghemat bahan bakar yang berupa magnet. Alat ini dipasang di saluran bahan bakar sebelum masuk ke karburator. Bahan bakar, dalam hal ini bensin, dialirkan lewat medan magnet akan menyebabkan perubahan orientasi kutub magnet dan konfigurasi molekul-molekul bahan bakar. Hal ini akan menyebabkan bahan bakar lebih mudah diubah menjadi partikel-partikel yang kecil yang memungkinkan terjadi pembakaran yang lebih sempurna di ruang bakar, yang pada gilirannya akan meningkatkan efisiensi motor bakar tersebut. Berdasarkan informasi dari penjual, alat tersebut mampu menghemat bahan bakar hingga 20 %. Bila dibandingkan dengan harga alat tersebut yang relatif murah, hanya Rp 50.000,00, maka hal tersebut nampak sangat menguntungkan bagi pemakai alat ini.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui unjuk kerja mesin generator set bila dipasang penghemat bahan bakar magnetis. Parameter unjuk kerja meliputi daya maksimum, torsi maksimum dan pemakaian bahan bakar spesifik. Unjuk kerja dikatakan semakin baik bilamana torsi dan daya maksimum yang dihasilkan meningkat dan konsumsi bahan bakar spesifik menurun, dan unjuk kerja menurun bilamana terjadi sebaliknya. Mesin yang dipilih adalah mesin generator set berbahan bakar bensin mengingat bahwa bensin merupakan bahan bakar yang sangat umum digunakan oleh masyarakat dari berbagai lapisan, dan generator set berbahan bakar bensin banyak digunakan oleh pengusaha kecil, terutama pedagang kaki lima.

#### TINJAUAN PUSTAKA

Berbagai cara telah diupayakan dan dicoba untuk menghemat pemakaian bahan bakar, salah satu di antaranya adalah dengan memberikan medan magnet pada saluran bahan bakar menuju karburator. Dengan adanya medan magnet ini maka

bahan bakar akan terinduksi oleh medan magnet tersebut dan akan mengalami restrukturisasi sehingga akan lebih mudah terbakar.

Ismawan, dkk. (2010) dalam penelitiannya dengan menggunakan sepeda motor merk Yamaha Jupiter Z yang dipasang alat peningkat kualitas bahan bakar merk Femax Combo pada putaran mesin 1500 rpm, 1.750 rpm, 2.000 rpm, 2.250 rpm, 2.500 rpm, 2.750 rpm dan 3.000 rpm, menunjukkan bahwa terjadi kenaikan daya dan torsi serta penurunan konsumsi bahan bakar spesifik, bila dibandingkan tanpa pemakaian alat tersebut.

Fuhaid (2011) dalam penelitiannya dengan menggunakan mesin mobil merk Daihatsu S70P/R dan dipasang elektro magnet pada saluran bahan bakarnya, terjadi kenaikan daya dan efisiensi bila dibandingkan tanpa pemasangan alat tersebut.

Pada umumnya, densitas medan magnet yang digunakan berkisar antara 1.000 sampai 3.500 Gauss, dan yang paling baik berkisar antara 1.400 sampai 1.800 Gauss

([http://usuaris.tinet.cat/sje/mag\\_fuel.htm](http://usuaris.tinet.cat/sje/mag_fuel.htm), 2013)

#### METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan dalam pelaksanaan penelitian ini meliputi :

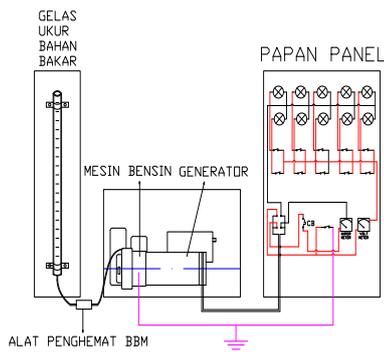
1. Tahap persiapan,
2. Tahap pengambilan data,
3. Tahap analisis,
4. Tahap penyusunan laporan.

Dalam tahap persiapan dilakukan studi pustaka, observasi, dan pengadaan bahan dan peralatan. Dalam tahap pengambilan data dilakukan pengukuran-pengukuran unjuk kerja mesin, yang meliputi putaran, torsi, daya dan konsumsi bahan bakar. Dalam tahap analisis dilakukan perhitungan-perhitungan untuk menentukan korelasi matematis antara putaran dengan torsi, daya dan konsumsi bahan bakar, baik pada kondisi tanpa dan terpasang penghemat bahan bakar. Dari hasil analisis kemudian dikaji lebih lanjut berdasarkan teori dan hasil-hasil penelitian terdahulu.

Peralatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Generator set tipe merk General tipe ET 2500 L
2. Lampu sebanyak 10 buah setiap lampu mempunyai daya 200 watt dipasang pada papan panel yang dilengkapi dengan saklar
3. Voltmeter untuk mengukur tegangan
4. Ampermeter untuk mengukur arus listrik
5. Gelas ukur untuk mengukur debit bahan bakar
6. Alat penghemat bahan bakar
7. Stop watch
8. Tachometer

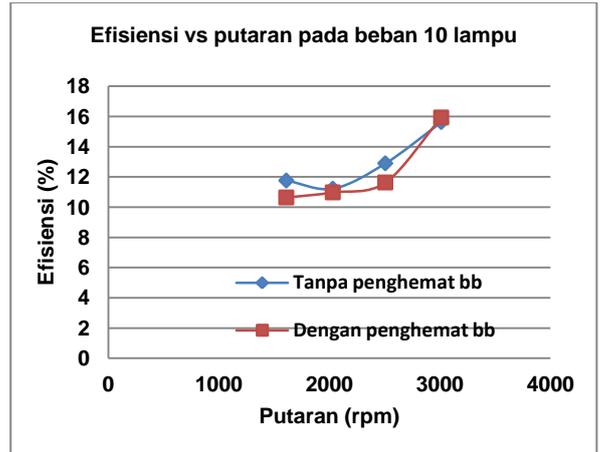
Peralatan tersebut dirangkai seperti pada Gambar 1.



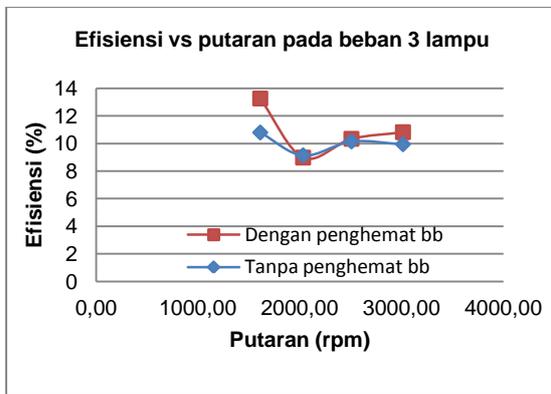
Gambar 1. Rangkaian alat penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

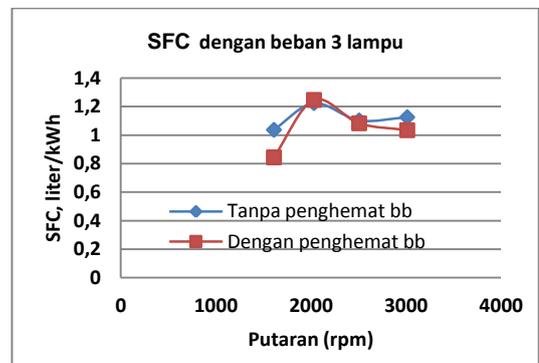
Hasil pengujian ditunjukkan pada Gambar 2 sampai dengan Gambar 7.



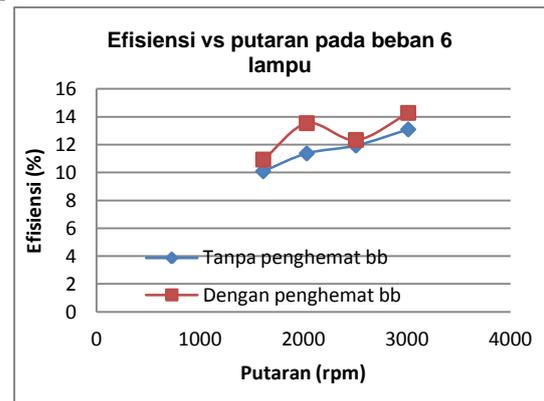
Gambar 4. Hubungan efisiensi dengan putaran generator dengan beban 10 lampu, @ 200 W



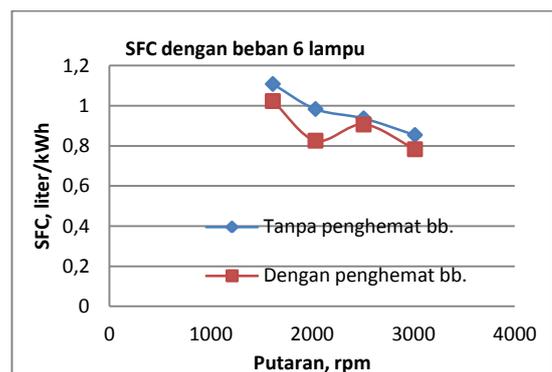
Gambar 2. Hubungan efisiensi dengan putaran generator dengan beban 3 lampu, @ 200 W



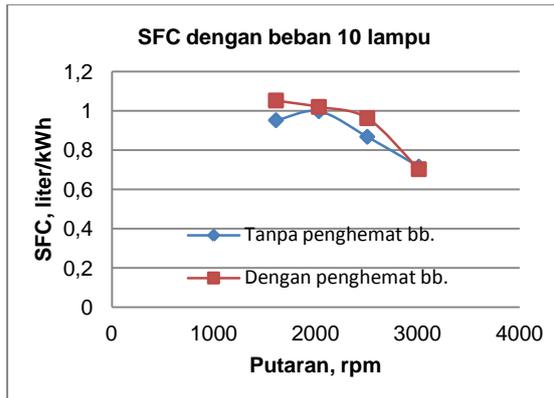
Gambar 5. Hubungan konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) dengan putaran generator dengan beban 3 lampu, @ 200 W



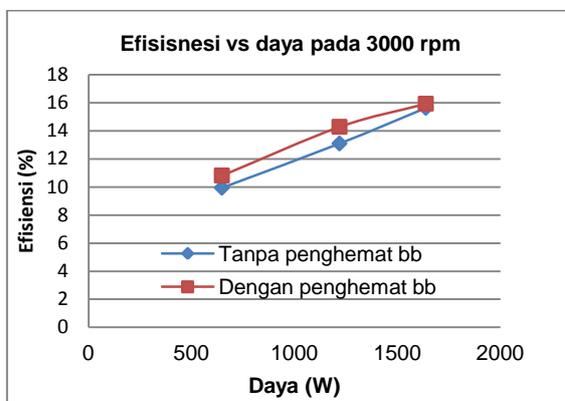
Gambar 3. Hubungan efisiensi dengan putaran generator dengan beban 6 lampu, @ 200 W



Gambar 6. Hubungan konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) dengan putaran generator dengan beban 6 lampu, @ 200 W



Gambar 7. Hubungan konsumsi bahan bakar spesifik (SFC) dengan putaran generator dengan beban 10 lampu, @ 200 W



Gambar 8. Hubungan efisiensi dengan daya output pada putaran generator 3.000 rpm

Penambahan sistem penghemat bahan bakar pada motor bakar dimaksudkan untuk meningkatkan efisiensi dan penghematan pemakaian bahan bakar. Hal ini disebabkan karena proses pembakaran bahan bakar di dalam ruang bakar menjadi lebih sempurna. Bilamana ternyata tidak terjadi peningkatan efisiensi dan penurunan pemakaian bahan bakar berarti penggunaan sistem tersebut tidak memberikan manfaat.

Pada pembebanan rendah, yaitu dengan memasang 3 lampu beban masing-masing dengan nominal 200 watt, seperti terlihat pada Gambar 2, ada sedikit peningkatan efisiensi, terutama pada putaran rendah, yaitu dari sekitar 10,788 %, pada kondisi tanpa penghemat bahan bakar, menjadi 13,253 % pada kondisi dengan tambahan penghemat bahan bakar. Sedangkan pada putaran yang lebih tinggi hanya sedikit terjadi kenaikan yang tidak signifikan.

Pada pembebanan menengah, yaitu dengan memasang 6 lampu beban dengan masing-masing nominal 200 W, seperti terlihat pada Gambar 3, ternyata terjadi kenaikan efisiensi pada semua

putaran. Kenaikan efisiensi tertinggi terjadi pada putaran sekitar 2000 rpm, yaitu dari 11,4 % menjadi 13,54 %.

Pada pembebanan yang mendekati beban penuh, yaitu dengan memasang 10 buah lampu beban dengan masing-masing nominal 200 W, seperti terlihat pada Gambar 4, ternyata tidak ada perubahan efisiensi secara signifikan, bahkan ada sedikit penurunan bila dibandingkan dengan tanpa penghemat bahan bakar. Penurunan efisiensi terbesar terjadi pada putaran 1.650 rpm, yaitu dari 11,754 % menjadi 10,63 %, sedangkan pada putaran 3.000 rpm terjadi sedikit kenaikan efisiensi, dari 15,62 % menjadi 15,9 %.

Dari ketiga jenis pembebanan, yaitu pembebanan rendah, pembebanan sedang dan pembebanan penuh, ternyata dengan penambahan sistem penghemat bahan bakar hanya memberikan peningkatan efisiensi pada pembebanan rendah, sedangkan pada pembebanan penuh tidak ada perubahan efisiensi yang signifikan, bahkan cenderung ada sedikit penurunan efisiensi, walaupun juga tidak signifikan. Dengan tidak adanya perubahan efisiensi secara signifikan, sudah barang tentu, konsumsi bahan bakar spesifik juga tidak ada perubahan yang signifikan seperti ditunjukkan pada Gambar 4 Gambar 5 dan Gambar 6.

Pada pembebanan 3 lampu, seperti terlihat pada Gambar 5, dengan penambahan alat penghemat bahan bakar akan terjadi penurunan SFC, dari 1,04 l/kWh menjadi 0,84 l/kWh pada putaran 1.650 rpm. Sedangkan pada putaran 3.000 rpm hanya terjadi penurunan yang kecil, yaitu dari 1,25 l/kWh menjadi 1,03 l/kWh.

Pada pembebanan penuh, yaitu dengan jumlah lampu beban 10 buah, pada putaran 1.600 rpm, terjadi kenaikan SFC, dari 0,952 l/kWh menjadi 1,052 l/kWh, sedangkan pada putaran 3.000 rpm terjadi sedikit penurunan SFC dari 0,716 l/kWh menjadi 0,702 l/kWh. Perubahan SFC tersebut sangat kecil dan dianggap tidak signifikan.

Generator secara normal harus mampu menghasilkan tegangan listrik dengan frekuensi 60 Hz atau dengan putaran 3.000 rpm. Bila dikaji khusus pada putaran 3.000 rpm, unjuk kerjanya adalah seperti disajikan pada Gambar 8. Pada ketiga pembebanan, yaitu rendah, sedang, dan penuh, ternyata kenaikan efisiensi terjadi hanya pada pembebanan rendah dan menengah, sedangkan pada pembebanan penuh tak terjadi perubahan efisiensi yang signifikan. Demikian juga halnya dengan konsumsi bahan bakar spesifik, pada beban rendah dan sedang ada sedikit penghematan bahan bakar, sedangkan pada pembebanan penuh tak ada perubahan yang signifikan.

Ismawan, dkk. (2010) dalam penelitiannya dengan menggunakan penghemat bahan bakar magnetis merk Femax Combo pada *Yamaha Jupiter*

Z mengungkapkan bahwa penghematan bahan bakar terjadi hanya sampai putaran 2.000 rpm, sedangkan pada putaran yang lebih tinggi konsumsi bahan bakar spesifik cenderung mendekati kondisi tanpa pemakaian alat tersebut.

Pada pembebanan rendah dan putaran rendah, debit bahan bakar yang mengalir juga rendah, demikian pula kecepatan alir bahan bakar yang melewati magnet penghemat bahan bakar. Hal ini menyebabkan bahan bakar mempunyai kesempatan yang lebih lama dalam melintasi medan magnet dan mengalami magnetisasi yang lebih besar. Tingkat magnetisasi yang besar ini menyebabkan bahan bakar mengalami perubahan konfigurasi sehingga menghasilkan pengkabutan yang lebih halus. Hal ini berakibat pembakaran menjadi lebih sempurna dan pada akhirnya efisiensi menjadi lebih besar.

Sedangkan pada pembebanan tinggi dan putaran tinggi, debit dan kecepatan alir bahan bakar lewat medan magnet juga tinggi. Pada kondisi ini, bahan bakar hanya mempunyai kesempatan sedikit untuk terjadinya magnetisasi, sehingga pengaruh magnetisasi menjadi tidak signifikan.

Guna memperbesar induksi magnet pada bahan bakar, ada beberapa cara yang dapat dilakukan, yaitu dengan memperbesar intensitas medan magnet dan dengan memperpanjang lintasan bahan bakar di sekitar medan magnet. Besar intensitas medan magnet yang paling baik adalah 1.400 sampai 1.800 Gauss

([http://usuaris.tinet.cat/sje/mag\\_fuel.htm](http://usuaris.tinet.cat/sje/mag_fuel.htm), 2013)

Bila dikaji secara ekonomis, berdasarkan penurunan konsumsi bahan bakar spesifik maksimum, yaitu sekitar 0,2 l/kWh, dan bila dianggap harga bensin sebesar Rp 6.500,00 per liter, maka tiap pemakaian listrik 1 kWh terjadi penghematan biaya sekitar Rp 1.300,00.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan di atas, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Sistem penghemat bahan bakar mampu meningkatkan efisiensi generator set pada beban dan putaran rendah, yaitu pada beban 600 W dan putaran 1.600 rpm, dari 10,788 % menjadi 13,54 %. Sedangkan pada putaran normal dan pembebanan penuh tidak terjadi kenaikan efisiensi yang signifikan.
- b. Pada kondisi putaran normal, yaitu 3.000 rpm, terjadi sedikit kenaikan efisiensi dan penurunan SFC pada pembebanan rendah dan menengah, sedangkan pada pembebanan penuh tidak terjadi perubahan yang signifikan.
- c. Pada pembebanan rendah dan putaran rendah kemungkinan terjadi magnetisasi yang besar pada bahan bakar, sehingga berpengaruh terhadap efisiensi dan konsumsi bahan bakar spesifik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ismawan A. P., dkk., 2010, Pengaruh Pemasangan Alat Peningkat Kualitas Bahan Bakar Terhadap Unjuk Kerja dan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Motor Bensin, MEDIA MESIN, Vol. 11, No. 1, Januari 2010, 30 - 36 31, ISSN 1411-4348
- Kementerian Riset dan Teknologi, 2006, Buku Putih Indonesia 2005 – 2025, Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Kementerian Riset dan Teknologi Republik Indonesia, Jakarta
- Magnetic FuelSaver, 2010, other Fuel Savers and Fuel Optimizers. [http://usuaris.tinet.cat/sje/mag\\_fuel.htm](http://usuaris.tinet.cat/sje/mag_fuel.htm)
- Naif Fuhaid, 2011, Pengaruh Medan Magnet Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Kinerja Motor Bakar Bensin Jenis Daihatsu Hijet 1000, PROTON, Vol. 3 No. 2/Hal. 26 – 31
- Pusat data & Informasi PERSI, 2008, [www.pdpersi.co.id](http://www.pdpersi.co.id)
- Rama P., Kartika N., Praptiningsih G., Adinurani, Dwi S., Sigit S., Roy H., 2007, Bioetanol Ubi Kayu : Bahan Bakar Masa Depan, AgroMedia Pustaka, Jakarta
- Tim Nasional Pengembangan Bahan Bakar Nabati, 2006, Blue Print Pengembangan Bahan Bakar Nabati untuk Percepatan Pengurangan Kemiskinan dan Pengangguran, Timnas Pengembangan BBN, Jakarta