

# Pengaruh Medan Magnet Terhadap Efisiensi Bahan Bakar dan Unjuk Kerja Mesin

<sup>1)</sup> Janu Prasetyo, <sup>2)</sup> Gatut Rubiono, <sup>3)</sup> Bunawi

<sup>1)</sup> Alumni Prodi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi

<sup>2)</sup> Prodi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi, Jl. Ikan Tongkol 22 Banyuwangi

<sup>3)</sup> SMKN 1 Glagah Banyuwangi

Email: rubionov@yahoo.com

---

**Abstract** - Automotive technology development increase society need for transportation. It increase the demand of fossil fuel. This research is aimed to get the effect of magnetic field due to fuel consumption and engine performance. The experiment is done with Suzuki Smash 110 cc engine. Magnetic field is vary by electric current input as 1,2; 0,8 and 0,6 Ampere. The engine is running at 1750, 2000, 2250 and 2500 rpm. The result shows that the magnetic field has effect due to fuel consumption and engine performance. Magnetic field has lower fuel consumption and more thermal efficiency.

**Keywords:** magnetic field, fuel consumption, engine performance

---

## I. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi terutama pada sektor perekonomian menyebabkan kebutuhan alat transportasi semakin meningkat, sedangkan sumber energi khususnya minyak bumi semakin langka. Menyikapi permasalahan tersebut, pemerintahan Indonesia merasa kesulitan dalam mengatasinya, hal ini terbukti adanya peningkatan kebutuhan minyak bumi yang setiap tahun meningkat sedangkan jumlah pembatasan pemakaian minyak bumi sulit diatasi.

Upaya yang bisa dilakukan untuk menyikapi permasalahan tersebut adalah melakukan penghematan pemakaian bahan bakar minyak. Langkah lain untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah meningkatkan efisiensi penggunaan bahan bakar. Dalam hal ini jangan sampai ada bahan bakar yang terbuang atau lolos dari ruang silinder tanpa terbakar sempurna. Data perkembangan sepeda motor pada tahun 2008 sebanyak 47.683.681 unit, 2009 sebanyak 52.767.093 unit, 2010 sebanyak 61.078.188 unit kendaraan, Disimpulkan pertahun kira-kira meningkat sebesar 53.842.987 kendaraan, sehingga mengakibatkan tingginya konsumsi bahan bakar dan kadar polusi kendaraan bermotor pada dasarnya dapat dikendalikan dan dikurangi.

Beberapa cara yang dapat dilakukan adalah dengan memperbaiki proses pembakaran yang terjadi di dalam mesin. Proses pembakaran bahan bakar di dalam silinder dipengaruhi oleh temperatur, kerapatan campuran, komposisi, dan turbulensi yang ada pada campuran. Apabila temperatur campuran bahan bakar dengan udara naik, maka semakin mudah campuran bahan bakar dengan udara tersebut untuk terbakar. Temperatur yang cukup akan

membuat campuran bahan bakar bensin dan udara menjadi homogen.

Kesempurnaan proses pembakaran bahan bakar di dalam mesin akan mempengaruhi konsumsi bahan bakar dan kandungan polutan pada gas buang. Bahan bakar sebagai elemen dasar dalam proses pembakaran memiliki peranan penting dalam proses pembakaran yang sempurna dalam ruang bakar. Dalam penelitian ini adalah melakukan suatu percobaan yaitu memberikan suatu *treatment* terhadap bahan bakar premium, premium tersebut dilewatkan pada suatu medan magnet yang bertujuan untuk menghasilkan resonansi partikel-partikel bahan bakar sehingga memperlemah dan memecah rantai hidrokarbon dari partikel-partikel tersebut sebelum masuk ke dalam mesin, sehingga pada reaksi pembakaran akan didapat hasil pembakaran yang lebih sempurna.

Joko Suwondo (2012) meneliti pengaruh pemanasan bahan bakar dengan media radiator. Variabel penelitian terdiri dari variabel bebas yaitu variasi tanpa pemanasan, bentuk pipa bulat, pipa oval dan pipa pipih, dan variasi bahan bakar. Variabel terikat yaitu konsumsi bahan bakar. Variabel kontrol yaitu: putaran mesin yang ditentukan pada RPM 750, 1250, 1750 dan 2250. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi bahan bakar dan unjuk kerja mesin lebih efektif.

Houtman P. Siregar (2007) menguji kinerja mesin yang diberi 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 kumparan 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 kumparan 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.

Houtman Sulaiman (2009) menguji keefektifan alat penghemat bahan bakar minyak jenis magnet, "Powerfuel" pada mesin bensin Enduro XL. Dalam pengujian ini akan di kaji bagaimana pembukaan gan terhadap berbagai parameter prestasi mesin dan emisi gas buang. Dari hasil menunjukkan bahwa penggunaan Powerfuel dapat meningkatkan daya mesin (Ne = 14,37 %) dan efisiensi thermal = 29,81 %. Sedangkan pemakaian bahan bakar mengalami penurunan (FC = 14,34 %) dan emisi gas buang, terutama HC, CO dan NOx sebagai substansi pencemaran udara masing-masing mengalami kenaikan (HC) dan mengalami penurunan (CO dan NOx).

Proses perlakuan medan magnet bahan bakar dilakukan dengan memanfaatkan energi listrik pada baterai untuk membentuk suatu kemagnetan pada kumparan inti besi yang nantinya akan dilewati bahan bakar sebelum masuk kedalam karburator. Dari paparan di atas selanjutnya dilakukan penelitian "Pengaruh Medan Magnet Terhadap Efisiensi Bahan Bakar dan Unjuk Kerja Motor Bensin 4 Stroke".

## II. METODOLOGI PENELITIAN

1. Variabel bebas yaitu variasi besaran arus 1.2 A, 0.8 A, dan 0,6 A.
2. Variabel terikat yaitu konsumsi bahan bakar.
3. Variabel kontrol yaitu putaran mesin sebesar 1750, 2000, 2250, 2500 Rpm.

Penelitian menggunakan mesin sepeda motor Suzuki Smash 110 cc. Perangkat medan magnet dengan sumber arus listrik dipasang pada saluran bahan bakar sebelum masuk ke karburator. Besaran arus selanjutnya digunakan untuk menghitung medan magnet dalam satuan tesla.



Gambar 1. Perangkat medan magnet

## III. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

TABEL I  
DATA HASIL PENELITIAN

		Kosumsi Bahan Bakar 10cc (detik)		
Rpm	Tanpa Magnet	Medan Magnet 0.0286 tesla	Medan Magnet 0.0190 tesla	Medan Magnet 0.0143 tesla
1750		54.05	60.23	60.17
		53.90	60.50	60.14
		54.03	60.70	60.10
		55.50	60.25	60.14
		55.60	60.35	60.13
2000		51.63	60.16	60.11
		52.04	60.15	60.13
		52.50	60.20	60.10
		52.40	60.29	60.09
		51.95	60.55	60.07
2250		49.25	60.11	60.07
		49.27	60.19	60.05
		49.28	60.04	60.05
		50.01	60.13	60.01
		49.89	60.21	60.02
2500		46.87	60.01	60.01
		46.05	60.03	59.90
		46.04	59.98	60.02
		47.03	60.02	59.89
		47.01	60.04	59.90

Berikut ini contoh perhitungan untuk data medan magnet 1479,568 gause putaran mesin 1750 rpm:

1. Volume Langkah (VL)

$$VL = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot L \cdot (\text{Cm}^3)$$

Dimana :

D = Diameter silinder (cm) = 5,20

L = Panjang langkah (cm) = 5,10

Sehingga :

$$VL = \frac{3,14}{4} \cdot 5,20^2 \cdot 5,10 = 108,25 \text{ cm}^3$$

2. Volume sisa (Vc) / Volume Ruang Bakar

$$Vc = \frac{Vs}{r-1} \text{ (cm}^3\text{)}$$

Dimana :

Vs = Volume satu silinder (cm<sup>3</sup>)

r = perbandingan kompresi = 9,3

Sehingga :

$$Vc = \frac{108,25}{9,3-1} \text{ (cm}^3\text{)} = 13,04 \text{ cm}^3$$

3. Torsi Efektif (Te)

$$Te = P \cdot l \text{ (kg m)}$$

Dimana :

P = Beban (kg) = 1,30 kg

l = Panjang lengan alat (m) = 0,85 m

Sehingga:

$$Te = 1,30 \cdot 0,85 = 1,11 \text{ kg m}$$

4. Daya efektif (Ne)

$$Ne = \frac{Te \cdot n}{716,2} \text{ (Ps)}$$

Dimana :

Te = Torsi efektif (kg m)

n = Putaran mesin (rpm)

Sehingga :

$$Ne = \frac{1,11 \cdot 1750}{716,2}$$

$$Ne = 2,70 \text{ Ps}$$

5. Tekanan efektif rata-rata (Pe)

$$Pe = \frac{450000 \cdot Ne}{Vl \cdot Z \cdot n \cdot a} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Dimana :

Ne = Daya efektif (Ps)

Vl = Volume langkah (cm<sup>3</sup>)

a = Jumlah siklus

- untuk 2 langkah a = 1

- untuk 4 langkah a = 0,5

z = Jumlah silinder

Sehingga :

$$Pe = \frac{450000 \cdot 2,70}{108,25 \cdot 1 \cdot 1750 \cdot 0,5}$$

$$Pe = 12,85 \text{ kg/cm}^2$$

6. Tekanan indikasi (Pi)

$$\eta_m = \frac{Pe}{Pi}$$

$$Pi = \frac{Pe}{\eta_m} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Dimana :

$\eta_m$  = Efisiensi mekanis

= (0,8 – 0,85) untuk mesin 4 langkah

= 0,8 (asumsi)

Pe = Tekanan efektif rata-rata (kg/cm<sup>2</sup>)

Pi = Tekanan indikasi (kg/cm<sup>2</sup>)

Sehingga :

$$Pi = \frac{12,83}{0,8}$$

$$Pi = 16,03 \text{ kg/cm}^2$$

7. Daya Indikasi (Ni)

$$Ni = \frac{Pi \cdot Vl \cdot n \cdot Z \cdot a}{450000} \text{ (Ps)}$$

Dimana :

Pi = Tekanan indukasi (kg/cm<sup>2</sup>)

Vl = Volume langkah (cm<sup>3</sup>)

Z = Jumlah silinder

n = Puratan mesin permenit

a = Jumlah siklus

untuk 4 langkah a = 0,5

untuk 2 langkah a = 1

Sehingga :

$$Ni = \frac{16,03 \cdot 108,25 \cdot 1750 \cdot 1 \cdot 0,5}{450000}$$

$$Ni = 3,38 \text{ Ps}$$

8. Daya Mekanis (Nm)

$$Ne = Ni - Nm \text{ (Ps)}$$

$$Nm = Ni - Ne \text{ (Ps)}$$

Dimana :

$$Ni = 3,38$$

$$Ne = 2,70$$

Sehingga :

$$Nm = 3,38 - 2,70$$

$$Nm = 0,68 \text{ Ps}$$

9. Pemakaian bahan bakar spesifik efektif (Fe)

Pemakaian bahan bakar atau *fuel consumption specipic* adalah perbandingan antara bahan bakar yang terbakar dengan tenaga yang dihasilkan oleh mesin. Dinyatakan dengan persamaan :

$$Fe = \frac{Fh}{Ne} \text{ (kg/jam Ps)}$$

Dimana :

Fh = pemakaian bahan bakar (kg/jam)

Ne = Daya efektif (Ps)

Sehingga :

$$Fe = \frac{0,45}{2,70}$$

$$Fe = 0,16 \text{ kg/jam Ps}$$

10. Neraca kalor (Ql)

$$Ql = Fh \cdot Qc$$

Dimana :

Qc = Nilai kalor rendah bahan bakar

= 10000 kcal/kg

Fh = Pemakaian bahan bakar (kg/jam)

Sehingga :

$$Ql = 0,45 \cdot 10000$$

$$Ql = 4500 \text{ kcal/kg}$$

11. Efisiensi thermal efektif ( $\eta_{te}$ )

$$\eta_{te} = \frac{632,5 \cdot Ne}{Ql} \times 100\%$$

Dimana :

Ne = Daya efektif (Ps)

Ql = Neraca kalor (kcal/kg)

Sehingga :

$$\eta_{te} = \frac{632,5 \cdot 2,70}{4500} \cdot 100\%$$

$$\eta_{te} = 37,95\%$$

12. Efisiensi Indikasi ( $\eta_i$ )

$$\eta_i = \frac{632,5 \cdot Ni}{Ql} \times 100\%$$

Dimana :

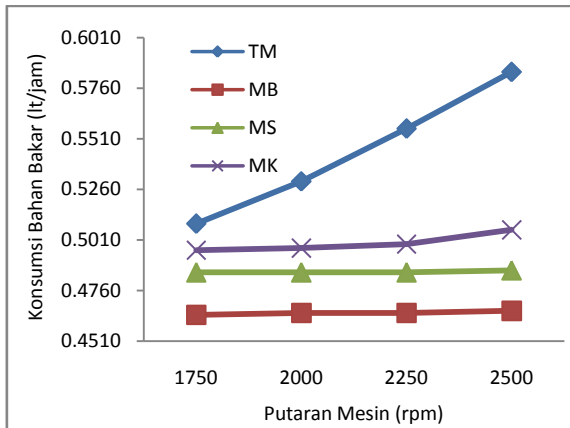
Ne = Daya efektif (Ps)

Ql = Neraca kalor (kcal/kg)

Sehingga :

$$\eta_i = \frac{632,5 \cdot 3,38}{4500} \cdot 100\%$$

$$\eta_i = 47,5\%$$

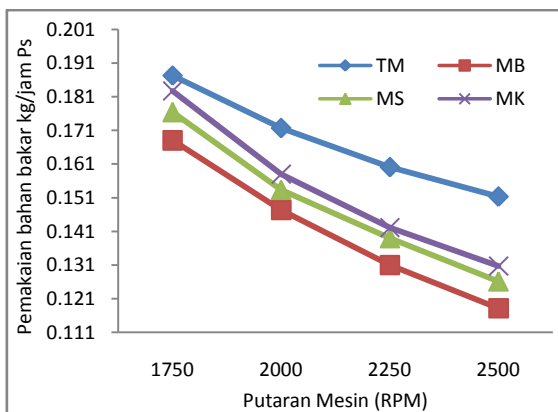


Gambar 2. Grafik Pemakaian Bahan Bakar

Keterangan :

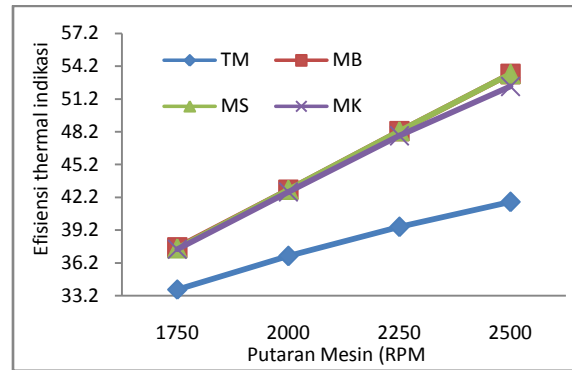
- TM : Tanpa medan magnet
- MB : Medan magnet besar ( 0.0286 tesla)
- MS : Medan magnet sedang ( 0.0190 tesla)
- MK : Medan magnet kecil ( 0.0143 tesla)

Grafik pada gambar 2 menunjukkan bahwa pemakaian bahan bakar cenderung naik jika putaran mesin bertambah besar. Pemakaian bahan bakar terbesar terjadi pada variasi (MK) putaran mesin 2500 rpm sebesar 0,462 kg/jam, Pemakaian bahan bakar terkecil terjadi pada variasi (MB) putaran mesin 1750 rpm yaitu sebesar 0,451 kg/jam. Pemakaian bahan bakar sesuai urutan dari yang terbesar adalah variasi (MK), (MS), (MB) dan tanpa medan magnet.



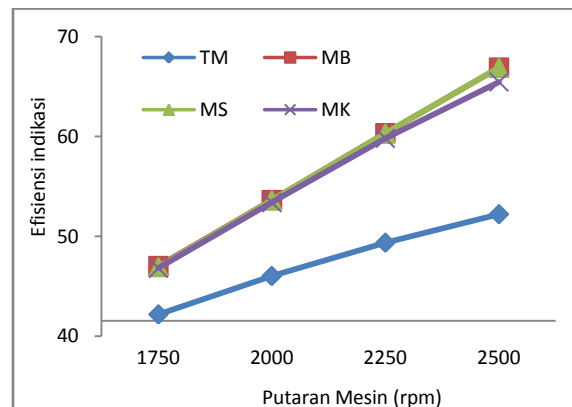
Gambar 3. Grafik Pemakaian Bahan Bakar Spesifik Efektif

Grafik pada gambar 3 menunjukkan bahwa pemakaian bahan bakar cenderung turun jika putaran mesin bertambah besar. Pemakaian bahan bakar terbesar terjadi pada variasi (MB) putaran mesin 1750 rpm sebesar 0,170 kg/jam Ps Pemakaian bahan bakar terkecil terjadi pada variasi (MS) putaran mesin 2500 rpm yaitu sebesar 0,118 kg/jamPs. Pemakaian bahan bakar sesuai urutan dari yang terbesar adalah (MB), (MK) (MS) dan (TM)



Gambar 4. Grafik Efisiensi Thermal Efektif

Grafik pada gambar 4 menunjukkan bahwa Efisiensi Thermal Indikasi cenderung naik jika bahan bakar dilewatkan medan magnet. Efisiensi Thermal Indikasi terbesar terjadi pada variasi (MB) yaitu sebesar 53,50 pada putaran mesin 2500 rpm. Efisiensi Thermal Indikasi terkecil terjadi pada variasi (MK) yaitu sebesar 37,37 pada 1750 rpm Pemakaian bahan bakar sesuai urutan dari yang terbesar adalah variasi medan magnet (MB), (MS), (MK) dan (TM).



Gambar 5. Grafik Efisiensi Indikasi

Grafik pada gambar 5 menunjukkan hasil penelitian peneliti menunjukkan hasil yang lebih baik, bahwa Efisiensi Indikasi cenderung naik jika bahan bakar dilewatkan medan magnet. Efisiensi Indikasi terbesar terjadi pada (MB) sebesar 66,877 yaitu putaran mesin 2500 rpm . Efisiensi Indikasi terkecil terjadi pada variasi (MK) putaran mesin 1750 rpm yaitu sebesar 46,711 . Pemakaian bahan bakar sesuai urutan dari yang terbesar adalah variasi (MB), (MS), (MK) dan (TM) .

Grafik hasil penelitian menunjukkan bahwa pemakaian bahan bakar cenderung naik jika putaran mesin bertambah besar. Hal ini disebabkan karena semakin meningkatnya putaran mesin maka konsumsi bahan bakar juga bertambah. Putaran mesin yang lebih tinggi berarti jumlah putaran per menit lebih banyak dan terjadi proses pembakaran bahan bakar juga lebih banyak. Pada prinsipnya bahan bakar

bensin akan lebih mudah terbakar apabila dilewatkan medan magnet,

Grafik hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pemakaian bahan bakar sesuai urutan dari yang terbesar adalah variasi medan magnet besar, medan magnet sedang, medan magnet kecil dan tanpa medan magnet. Hal ini disebabkan pada medan magnet besar memiliki resonansi yang jauh lebih besar dibandingkan medan magnet yang kecil, sehingga mampu memecah partikel-partikel bahan bakar dengan sempurna, sehingga bahan bakar lebih mudah bereaksi dan proses pembakaran lebih sempurna. Variasi medan magnet sedang dan kecil resonansi yang dihasilkan kecil sehingga proses pemecahan partikel-partikel bahan bakar kurang sempurna.

Jika konsumsi bahan bakar semakin banyak maka efisiensi semakin rendah. Hal ini disebabkan karena untuk menghasilkan tenaga yang sama maka mesin membutuhkan bahan bakar yang lebih banyak. Hasil resonansi medan magnet besar efisiensi lebih besar karena konsumsi lebih sedikit untuk putaran mesin yang sama. Sedangkan pada variasi medan magnet sedang dan kecil dengan rpm yang sama konsumsi bahan bakarnya semakin banyak tetapi kalor yang dihasilkan menurun atau sedikit.

Berdasarkan pembahasan di atas maka pemakaian medan magnet berpengaruh terhadap unjuk kerja mesin. Bahan bakar bensin apabila dilewatkan medan magnet akan menghasilkan resonansi yang dapat memecah partikel-partikel bahan bakar sehingga menghasilkan efisiensi yang besar. Pengaruh dari hasil penelitian pada variasi medan magnet adalah berpengaruh terhadap unjuk kerja mesin terlihat pada faktor konsumsi bahan bakar atau efisiensi dan kalor yang dihasilkan. Medan magnet besar berpengaruh pengaruh paling efektif karena mampu menghasilkan resonansi yang besar sehingga dapat memecah partikel-partikel bahan bakar dengan sempurna.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

1. Pengaruh bahan bakar dengan media medan magnet berpengaruh terhadap unjuk kerja mesin.
2. Hasil penelitian dengan variasi tanpa magnet yaitu pada rpm 1750 adalah 0,187 kg/jamPs, dengan variasi medan magnet 0.0286 tesla rpm 1750 adalah 0.168 kg/jamPs, dengan medan magnet 0.0190 tesla rpm 1750 adalah 0,169 kg/jamPs, sedangkan variasi medan magnet 0.0143 tesla rpm 1750 adalah 0,169 kg/jamPs. Jadi hasil pemanasan bahan bakar yang paling efisiensi dari hasil penelitian ini adalah penggunaan medan magnet 0.0286 tesla. Sedangkan daya yang dihasilkan pada putaran mesin yang sama (1750 rpm) yaitu variasi tanpa pemanasan 42,19 PS, variasi medan magnet

0.0286 tesla 47,02 PS, variasi medan magnet 0.0190 tesla 46,92 PS, variasi medan magnet 0.0143 tesla 46,81 PS. Jadi dari hasil pemakaian medan magnet pada bahan bakar yang menghasilkan daya terbaik adalah variasi medan magnet 0.0286 tesla

3. Hasil reaksi medan magnet pada bahan bakar yang paling efektif dari hasil penelitian ini adalah penggunaan medan magnet yang paling besar yaitu 0.0286 tesla.
4. Sedangkan hasil pemanasan yang kurang efektif dari hasil penelitian ini adalah penggunaan medan magnet yang paling kecil yaitu 0.0143 tesla.

##### Saran

1. Pengguna mesin konvensional hendaknya perlu dilakukan modifikasi mesin untuk mereaksi bahan bakar pada *medan magnet* karena dapat membantu mengiritkan bahan bakar
  2. Penelitian selanjutnya dapat dicoba pada tipe mesin yang berbeda misal mesin yang menggunakan sistem injeksi dan mesin yang lainnya.
- Peneliti selanjutnya dapat dicoba dengan merubah variasi ukuran besar medan magnet yang lebih besar karena penelitian ini didapatkan bahwa medan magnet yang besar lebih baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suwondo, Joko. 2012. *Pengaruh Pemanasan Bahan Bakar Dengan Media Radiator Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Dan Kandungan Pada Motor Bensin*. Skripsi, Teknik Mesin, Universitas PGRI Banyuwangi, Banyuwangi
- [2] P. Siregar, Hoooutman. 2007. *Pengaruh Elektromagnetik Terhadap Jumlah Lilitan*. ([http://www.koranjitu.com/lifestyle/tips-tips/tips-tips%20seputar%20kendaraan/detail\\_berita.php?ID=4346](http://www.koranjitu.com/lifestyle/tips-tips/tips-tips%20seputar%20kendaraan/detail_berita.php?ID=4346), diakses 4 Januari 2012)
- [3] 1995. *New Step 1*. Jakarta : PT. Toyota Astra Motor
- [4] Anonim. 2012. *Hidrokarbon*. (<http://www.worldcoal.org/coal/uses-of-coal/coal-electricity/>, retrieved 07/03/2012, diakses 12 desember 2012)
- [5] Anonim. 2012. *Medan Magnetik*. (<http://www.magnetizer.com>, diakses 5 Januari 2012)
- [6] Anonim. 2012. *Pengiritan Bahan Bakar Motor Plus*. (<http://www.motorplus-online.com>, diakses 7 Januari 2012)
- [7] 1995. *New Step 2*. Jakarta : PT. Toyota Astra Motor