

STUDI EKSPERIMENTAL VARIASI SARINGAN UDARA KARBURATOR TERHADAP KINERJA MESIN SEPEDA MOTOR

¹⁾Syaifullah, ¹⁾Gatut Rubiono, ²⁾Bunawi

¹⁾ Universitas PGRI Banyuwangi, Jl. Ikan Tongkol 22 Banyuwangi

²⁾ SMKN 1 Glagah Banyuwangi

Email: rubionov@yahoo.com

ABSTRACT

Carburator air filter is an important part in automotive fuel system. Air filter is technically modified to increase the performance. This research is aimed to get the effect of air filter type due to motorcycle engine performance. The research is done by experiment using Suzuki Shogun 110 cc motorcycle. Air filter is vary as no filter, standard filter and modified filter. The engine is running at 1000, 2000, 3000 and 4000 rpm. The rotations are measured with tachometer. Time of fuel consumption is measured for 10 ml gasoline. Experiments are conducted 3 times. The data is use to get fuel consumption and engine efficiency. The research shows that carburator air filter has effect due to engine performance. Modified filter has better performance than standard filter and no filter.

Keywords: air filter, 4 stroke engine, fuel consumption, efficiency

I. PENDAHULUAN

Salah satu topik penting perkembangan kehidupan manusia adalah teknologi. Contoh perkembangan teknologi ini adalah perkembangan di dunia otomotif yaitu kendaraan untuk keperluan transportasi. Kendaraan sangat diperlukan bagi kebutuhan manusia, baik kebutuhan pribadi maupun kebutuhan bersama atau industri. Salah satu sarana transportasi yang banyak berkembang di masyarakat adalah sepeda motor. Produk ini cukup banyak dipilih karena harganya relatif terjangkau dan biaya operasionalnya relatif murah. Perkembangan ini dapat dilihat pada semakin banyaknya masyarakat yang menggunakan sepeda motor, baik dari segi jumlah maupun merknya.

Peningkatan jumlah sepeda motor di Indonesia dapat dilihat pada data Badan Pusat Statistik. Tahun 2008 jumlahnya lebih dari 47 juta unit. Tahun 2009 meningkat menjadi 52 juta dan tahun 2010 meningkat menjadi 61 juta (Badan Pusat Statistik, 2012). Jumlah ini merupakan gambaran bahwa permasalahan di sepeda motor merupakan masalah yang sangat penting. Dengan jumlah sebesar ini maka kebutuhan bahan bakarnya juga sangat besar pula.

Sepeda motor dilengkapi dengan berbagai komponen di mesinnya. Semua komponen ini memiliki fungsi masing-masing yang terkait dengan proses pembakaran bahan bakarnya. Proses pembakaran ini memerlukan suplai udara. Pembakaran yang baik atau pembakaran yang lebih sempurna

dapat menghasilkan penghematan bahan bakar tersebut.

Salah satu komponen yang ada di sistem suplai bahan bakar adalah saringan udara atau filter. Komponen ini berfungsi untuk menyaring udara agar udara yang masuk bersih dari debu atau kotoran. Saringan udara berada di posisi sebelum karburator yang berfungsi sebagai komponen pencampur bahan bakar dan udara. Udara ini sangat diperlukan untuk proses pembakaran bahan bakar di mesin.

Alfianto A, et. al, 2006 melakukan penelitian optimasi jumlah lipatan kertas pada desain filter udara dan pengaruhnya terhadap performansi mesin. Penelitian dilakukan dengan obyek mesin Kijang tipe KF-4. Variabel yang diteliti adalah prototipe I (jumlah lipatan 97), tipe standar (jumlah lipatan 114) dan prototipe II (jumlah lipatan 130). Selain itu juga dilakukan variasi putaran mesin. Pengambilan data dilakukan untuk mengetahui konsumsi bahan bakar, daya mesin dan komposisi gas buang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah lipatan paper berpengaruh terhadap daya mesin dan gas buang. Prototipe I memiliki kinerja yang relatif lebih baik dibanding tipe standar dan prototipe II. Nilai lipatan optimum belum ditentukan sehingga masih membutuhkan penelitian lebih lanjut.

Sukidjo FX, 2008 meneliti usaha penurunan emisi gas buang sepeda motor empat langkah dengan memperluas penampang saluran pada venturi karburator. Penelitian dilakukan dengan mengurangi sisi kiri dan sisi kanan venturi sebesar 0,25 mm

dan 0,5 mm. sehingga terjadi penambahan luas. Obyek penelitian adalah sepeda motor Shogun 110 cc. Putaran mesin divariasi dari 1500 rpm sampai dengan 5500 rpm dengan selisih 500 rpm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan luas venturi mengurangi kadar emisi gas buang. Tetapi penambahan luas ini berpengaruh juga terhadap penurunan daya mesin.

Naholy HY, 2008 meneliti analisa pengaruh penggunaan main jet D85 terhadap unjuk kerja *Otto engine* berbahan bakar BE-85. Penelitian menggunakan obyek Honda CB 125. Bahan bakar BE-85 adalah campuran bio-etanol 85 % dan bensin 15%. Variabel penelitian adalah diameter main jet karburator sebesar 72 mm (standar) dan 85 mm. Pengukuran dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja mesin (daya) dan gas buang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diameter main jet memiliki pengaruh terhadap unjuk kerja mesin.

Saat ini banyak modifikasi teknik yang dilakukan oleh pengguna sepeda motor, baik dari segi penampilan kendaraan maupun perubahan komponen-komponen mesinnya. Modifikasi yang dilakukan diantaranya adalah penggunaan filter modifikasi. Produk-produk filter ini banyak dijumpai di pasaran, baik tipe maupun merknya. Untuk itu perlu dilakukan penelitian variasi saringan udara karburator ini.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Saringan Udara (Filter)

Saringan udara (filter) berfungsi untuk menyaring kotoran dan debu dari udara sehingga memberi kesempatan udara masuk lebih banyak ke ruang bakar. Terhambatnya udara akan menyebabkan pembakaran tidak sempurna dan memboroskan bahan bakar. Karena berfungsi sebagai penyaring, saja saringan udara ini harus bersih dari kotoran. Saringan udara dibedakan atas:

1. Saringan udara tipe kertas.

Disebut tipe kertas karena elemen saringannya terbuat dari kertas, untuk beberapa saringan tipe kertas perawatannya bisa dilakukan dengan mencucinya dengan air. Belakangan ini untuk tipe tertentu saringan udara menggunakan tipe aliran aksial. Tipe ini memungkinkan bentuk saringan lebih kompak dan ringan.

2. *Pre-Air cleaner*.

Adalah sejenis saringan udara pusaran, ini memanfaatkan gaya sentrifugal dari kotoran untuk dipisahkan dengan udara dan ditampung dalam perangkat debu (*dust trap*). Tipe ini cenderung sedikit

memerlukan penggantian elemen, akan tetapi untuk kualitas penyaringan terhadap kotoran halus cenderung kurang.

3. *Tipe Oil Bath*.

Tipe ini selain menggunakan saringan yang terbuat dari baja wol juga memanfaatkan oli untuk menambah proses penyaringan. Oli digunakan untuk merendam partikel kotoran yang lebih kasar semisal pasir, sedangkan partikel kotoran yang lebih halus selanjutnya disaring oleh elemen baja wol.

4. Tipe Siklon.

Untuk tipe siklon elemen saringannya terbuat dari kertas dan didesain dengan sirip-sirip agar udara yang masuk bisa membentuk pusaran sehingga partikel-partikel besar bisa dipisahkan dengan gaya sentrifugal dari pusaran tersebut, selanjutnya partikel kasar tersebut ditampung dalam kotak saringan. Selanjutnya partikel yang lebih kecil disaring oleh elemen kertas tersebut.

III. METODOLOGI PENELITIAN

1. Variabel Bebas:

- Saringan udara: pengujian tanpa saringan udara, saringan udara standar dan saringan udara modifikasi.
- Putaran mesin: 1000, 2000, 3000 dan 4000 rpm.

2. Variabel Terikat: efisiensi mesin dan konsumsi bahan bakar



Gambar 1. Saringan udara modifikasi jenis racing 35 mm

Pengambilan data dilakukan dengan cara:

- Putaran mesin diukur dengan tachometer.
- Konsumsi bahan bakar diukur dengan menggunakan gelas ukur dan stopwatch. Yang diukur adalah waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan bahan bakar (bensin) sebanyak 10 ml.

IV. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan tahapan persamaan sebagai berikut:

- Volume Langkah (VL)
$$VL = \frac{1}{4} \pi D^2 L \text{ (cm}^3\text{)}$$

Dimana :

- D = Diameter silinder
 L = panjang langkah (cm)
2. Volume sisa (Vc)/Volume Ruang Bakar

$$V_c = \frac{V_s}{r-1} \text{ (cm}^3\text{)}$$
 Dimana :
 Vs = Volume satu silinder (cm)
 r = perbandingan kompresi
3. Torsi Efektif (Te)

$$T_e = P \cdot l \text{ (kg m)}$$
 Dimana :
 P = F x g
 F = beban (kg)
 g = konstanta gravitasi (kg m/dt²)
 l = Panjang lengan alat (m)
4. Daya efektif (Ne)

$$N_e = \frac{T_e \cdot n}{716,2} \text{ (Ps)}$$
5. Tekanan efektif rata-rata (Pe)

$$P_e = \frac{450000 \cdot N_e}{V_l \cdot Z \cdot n \cdot a} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$
 Dimana :
 a = Jumlah siklus
 z = Jumlah silinder
6. Tekanan indikasi (Pi)

$$P_i = \frac{P_e}{\eta} \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$
- Dimana :
 η_m = Efisiensi mekanis
7. Daya indikasi (Ni)

$$N_i = \frac{P_i \cdot V_l \cdot n \cdot Z \cdot a}{450000} \text{ (Ps)}$$
8. Daya mekanis (Nm)

$$N_m = N_e - N_i \text{ (Hp)}$$
9. Pemakaian bahan bakar spesifik efektif (Fe)

$$F_e = F_h / N_e \text{ (kg/jam Ps)}$$
 Dimana :
 Fh = pemakaian bahan bakar (kg/jam)
10. Neraca kalor (Ql)

$$Q_l = F_h \cdot Q_c$$
 Dimana :
 Qc = Nilai kalor rendah bahan bakar
 Fh = Pemakaian bahan bakar spesifik efektif (kg/jam)
11. Efisiensi thermal efektif (η_{te})

$$\eta_{te} = \frac{632,5 \cdot N_e}{Q_l} \times 100\%$$
12. Efisiensi indikasi (η_i)

$$\eta_i = \frac{632,5 \cdot N_i}{Q_l} \times 100\%$$

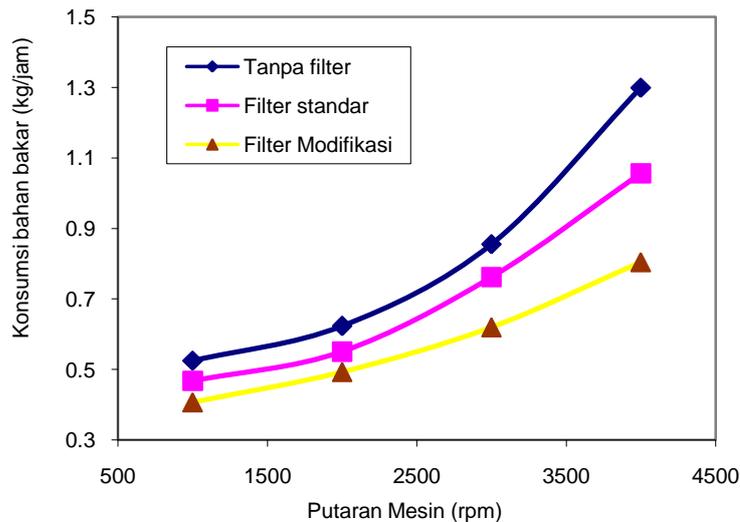
Tabel 1. Hasil perhitungan

Variasi filter	Rpm	VL	Vc	T	Ne	Pe	Pi	Ni
Tanpa filter	1000	109,65	13,21	0,009	0,012	0,101	0,127	0,015
	2000	109,65	13,21	0,009	0,025	0,101	0,127	0,031
	3000	109,65	13,21	0,009	0,037	0,101	0,127	0,046
	4000	109,65	13,21	0,009	0,049	0,101	0,127	0,062
Filter standar	1000	109,65	13,21	0,009	0,012	0,101	0,127	0,015
	2000	109,65	13,21	0,009	0,025	0,101	0,127	0,031
	3000	109,65	13,21	0,009	0,037	0,101	0,127	0,046
	4000	109,65	13,21	0,009	0,049	0,101	0,127	0,062
Filter Modifikasi	1000	109,65	13,21	0,009	0,012	0,101	0,127	0,015
	2000	109,65	13,21	0,009	0,025	0,101	0,127	0,031
	3000	109,65	13,21	0,009	0,037	0,101	0,127	0,046
	4000	109,65	13,21	0,009	0,049	0,101	0,127	0,062

Tabel 1. Hasil perhitungan (lanjutan)

Variasi filter	Rpm	Nm	Fh	Fe	QI	η_{te}	η_i
Tanpa filter	1000	0,003	0,52	42,55	5.249,51	14,86	18,58
	2000	0,006	0,62	25,27	6.234,13	25,03	31,29
	3000	0,009	0,86	23,12	8.557,84	27,35	34,19
	4000	0,012	1,30	26,33	12.991,18	24,02	30,03
Filter standar	1000	0,003	0,47	37,93	4.679,11	16,68	20,84
	2000	0,006	0,55	22,32	5.507,96	28,33	35,41
	3000	0,009	0,76	20,60	7.622,09	30,71	38,39
	4000	0,012	1,06	21,41	10.566,14	29,54	36,92
Filter Modifikasi	1000	0,003	0,41	33,03	4.074,45	19,15	23,94
	2000	0,006	0,49	20,01	4.936,01	31,61	39,52
	3000	0,009	0,62	16,77	6.204,52	37,73	47,16
	4000	0,012	0,81	16,32	8.050,89	38,77	48,46

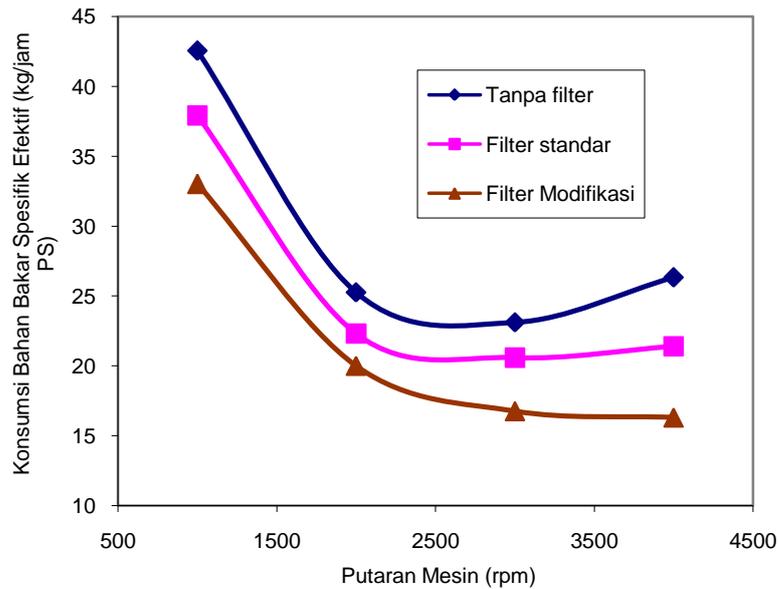
4.2. Grafik Hasil Penelitian



Gambar 2. Grafik Konsumsi Bahan Bakar

Dari grafik pada gambar 2 di atas dapat dilihat bahwa jika putaran mesin bertambah besar maka konsumsi bahan bakar bertambah besar pula. Konsumsi bahan bakar variasi tanpa filter lebih besar dibandingkan dengan variasi filter standar dan selanjutnya dengan variasi filter modifikasi. Konsumsi bahan bakar terjadi

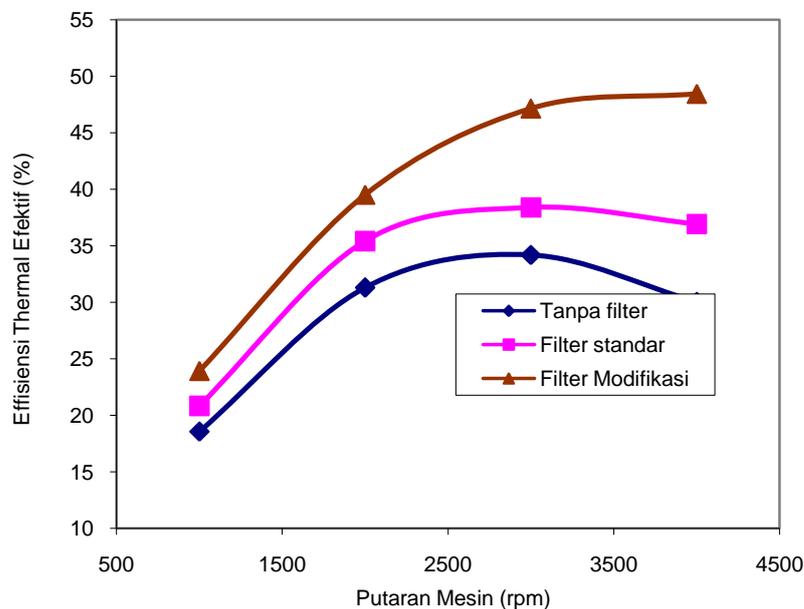
nilai maksimum sebesar 1,30 kg/jam adalah variasi tanpa filter pada putaran mesin 4000 rpm. Sedangkan konsumsi bahan bakar terjadi nilai minimum sebesar 0,41 kg/jam adalah variasi filter modifikasi pada putaran mesin 1000 rpm.



Gambar 3. Grafik Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Efektif

Dari grafik pada gambar 3 dapat dilihat bahwa jika putaran mesin bertambah besar maka konsumsi bahan bakar spesifik efektif menjadi semakin kecil. Konsumsi bahan bakar spesifik efektif variasi tanpa filter lebih besar dibandingkan dengan variasi filter standard an selanjutnya dengan variasi filter

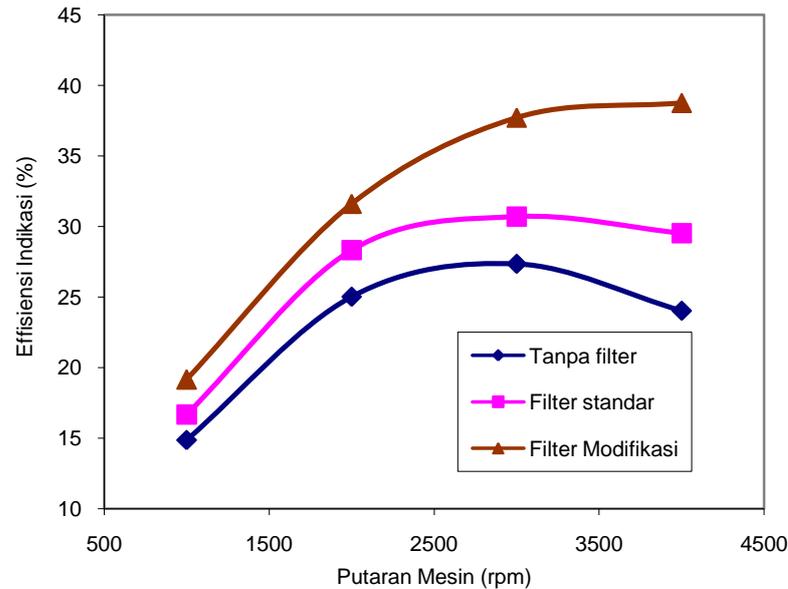
modifikasi. Konsumsi bahan bakar terjadi nilai maksimum sebesar 42,55 kg/jam PS adalah variasi tanpa filter pada putaran mesin 1000 rpm. Sedangkan konsumsi bahan bakar minimum sebesar 16,32 kg/jam PS adalah variasi filter modifikasi pada putaran mesin sebesar 4000 rpm.



Gambar 4. Grafik Effisiensi Thermal Efektif

Dari grafik pada gambar 4 dapat dilihat bahwa jika putaran mesin bertambah besar maka efisiensi thermal efektif menjadi semakin besar. Efisiensi thermal efektif variasi tanpa filter lebih kecil dibandingkan dengan variasi filter standar dan selanjutnya dengan variasi filter modifikasi. Efisiensi

thermal efektif maksimum sebesar 48,46% adalah variasi filter modifikasi pada putaran mesin 4000 rpm. Sedangkan efisiensi thermal efektif minimum sebesar 18,56% adalah variasi tanpa filter pada putaran mesin 1000 rpm.



Gambar 5. Grafik Efisiensi Thermal Indikasi

Dari grafik pada gambar 5 dapat dilihat bahwa jika putaran mesin bertambah besar maka efisiensi thermal indikasi menjadi semakin besar. Efisiensi thermal indikasi variasi tanpa filter lebih kecil dibandingkan dengan variasi filter standar dan selanjutnya dengan variasi filter modifikasi. Efisiensi thermal indikasi maksimum sebesar 38,77% adalah variasi filter modifikasi pada putaran mesin 4000 rpm. Sedangkan efisiensi thermal indikasi minimum sebesar 14,86% adalah variasi tanpa filter pada putaran mesin 1000 rpm.

Pembahasan

Dari grafik konsumsi bahan bakar pada gambar 2 dapat dilihat bahwa jika putaran mesin bertambah besar maka konsumsi bahan bakar bertambah besar pula. Putaran mesin yang lebih besar berarti jumlah siklus motor bakar dan pembakaran bahan bakar menjadi lebih banyak. Hal ini menyebabkan konsumsi bahan bakarnya juga bertambah besar. Selain itu, hal ini berarti bahwa pengambilan data telah sesuai dengan teori siklus motor bakar yang ada.

Dari grafik tersebut dapat dilihat juga bahwa jika putaran mesin bertambah besar maka konsumsi bahan bakar spesifik efektif menjadi semakin kecil. Hal ini karena konsumsi bahan bakar yang lebih banyak maka kerugian hasil pembakaran seperti panas yang terbuang, kerugian gesekan antar komponen mesin menjadi bertambah pula. Selanjutnya, hal ini menyebabkan efektifitas konsumsi bahan bakar menjadi berkurang.

Konsumsi bahan bakar variasi tanpa filter lebih besar dibandingkan dengan variasi filter standar dan selanjutnya dengan variasi filter modifikasi. Hal ini disebabkan karena pada variasi tanpa filter, udara yang masuk ke karburator untuk dicampur dengan bahan bakar, banyak mengandung kotoran atau debu. Dengan tidak adanya filter maka udara masuk tanpa proses penyaringan. Kotoran atau debu ini selanjutnya menyebabkan proses pembakaran bahan bakar menjadi tidak sempurna.

Pemakaian filter standar, terlebih lagi filter modifikasi menghasilkan konsumsi bahan bakar yang lebih efektif. Hal ini berarti proses penyaringan kotoran atau debu telah berlangsung dengan baik. Hal ini juga sesuai dengan hasil perhitungan efisiensi dimana efisiensi thermal efektif maupun efisiensi thermal indikasi untuk variasi tanpa filter lebih kecil dibandingkan dengan variasi filter standar dan selanjutnya dengan variasi filter modifikasi.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Saringan udara (filter) karburator berpengaruh terhadap kinerja mesin sepeda motor.
2. Variasi filter modifikasi menghasilkan kinerja mesin yang lebih baik dibandingkan variasi filter standar dan tanpa filter. Perbandingannya adalah :
 - Konsumsi bahan bakar variasi tanpa filter lebih besar dibandingkan dengan variasi filter standar dan selanjutnya dengan variasi filter modifikasi.

- Konsumsi bahan bakar spesifik efektif variasi tanpa filter lebih besar dibandingkan dengan variasi filter standard an selanjutnya dengan variasi filter modifikasi.
- Efisiensi thermal efektif variasi tanpa filter lebih kecil dibandingkan dengan variasi filter standar dan selanjutnya dengan variasi filter modifikasi.
- Efisiensi thermal indikasi variasi tanpa filter lebih kecil dibandingkan dengan variasi filter standar dan selanjutnya dengan variasi filter modifikasi.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan untuk meneliti kandungan gas buang, membandingkan berbagai merk filter yang ada di pasaran atau membandingkan berbagai filter dengan bahan penyaring yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

Alfianto A, Pratiknyo YB, Haryono Y, 2006, *Optimasi Jumlah Lipatan Paper Pada Desain Automotif Air Filter Dan Pengaruhnya Terhadap Performansi Mesin*, Jurnal Teknik Gelagar 17(1): 1-8, Universitas Surabaya

Badan Pusat Statistik, 2012, *Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis tahun 1987-2010*, Jakarta

<http://legenda.ifastnet.com>, 2012, *Saringan Udara*

Nanholy HY, 2008, *Analisa Pengaruh Penggunaan Main Jet D85 Terhadap Unjuk Kerja Otto Engine Berbahan Bakar BE-85*, Jurnal Dinamis 2(12): 43-46, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Ilmu Kebumian, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura

Sukidjo FX, 2008, *Usaha Penurunan Emisi Gas Buang Sepeda Motor Empat Langkah Dengan Memperluas Penampang Saluran Pada Venturi Karburator*, Media Teknik No.2 Edisi Mei, ISSN 0216-3012, Diploma Teknik Mesin, Fakultas Teknik, UGM, Yogyakarta.

Qtussama, 2012, *Motor Bakar*, <http://www.qtussama.wordpress.com>