

PENGARUH PEMASANGAN SIRIP PENGARAH PADA *BUFFER* TERHADAP UNJUK KERJA MOTOR BENSIN

Muh Nurkoyim Kustanto¹

ABSTRACT

Perfect combustion can improve engine performance and save fuel consumption. One of the requirements perfect combustion is a homogeneous mixture of fuel and air when entering the combustion chamber. Air and fuel mixture to become homogeneous in case of turbulence in the mixing. Buffer with director fin is used to provide additional mixing time between air and fuel at the same time create a turbulent flow before entering the combustion chamber. In this study the buffer fitted with director fins with different variations. The number of fins variation used in this study are 3, 4, 6, 8 and 10 with a variation of the angle are 45° and 60°. The analysis was conducted on the effective power and torque output and the FC (Fuel Consumption) needed from each variation condition buffer. From the results of testing on the condition of the buffer with 3 fins angled 60° obtain the highest effective power increase 5.92% and increase in the highest torque 2.66% when compared with the buffer without fins. The lowest FC (Fuel Consumption) in the buffer with 3 fin angle 60° when compared with the buffer without any fins at 4000 rpm with a 11.15% difference.

Keywords: homogeneous, turbulent, buffer and fin

PENDAHULUAN

Pembakaran yang sempurna dapat meningkatkan unjuk kerja mesin dan menghemat konsumsi bahan bakar. Salah satu syarat terjadinya pembakaran yang sempurna adalah campuran yang homogen antara bahan bakar dan udara ketika memasuki ruang bakar. Campuran yang ideal antara udara dan bahan bakar pada motor bensin adalah 14,8:1 (Berenschot, 2005). Meskipun campuran udara dan bahan bakar telah ideal tetapi campuran tersebut tidak homogen maka pembakaran tidak akan sempurna. Campuran udara dan bahan bakar dapat menjadi homogen apabila terjadi turbulensi dalam pencampurannya. Pemasangan *mixer fan* di *intake manifold* yang berfungsi membuat aliran berpusar dapat menghemat konsumsi bahan bakar (Mulyono, 2006). Pemasangan *turbulator* (pengarah aliran) dengan dua bilah pada *intake manifold* menghasilkan pusaran aliran yang lebih baik yang ditunjukkan dengan penurunan kebutuhan bahan bakar dan kadar CO dalam gas buang dibandingkan dengan bilah lebih banyak (Soeadgihardo siswantoro dan Harjono, 2006). Campuran yang homogen dapat pula terjadi apabila setelah pencampuran udara dan bahan bakar pada karburator masih terdapat jeda waktu untuk proses homogenisasi. Alat yang dapat membuat kedua proses tersebut terjadi adalah *buffer* dengan pengarah aliran berbentuk sirip.

Buffer adalah alat yang berfungsi memberikan tambahan waktu pencampuran antara udara dan bahan bakar setelah melewati karburator sebelum memasuki ruang bakar. *Buffer* dengan pengarah aliran berbentuk sirip dapat memberikan jeda waktu pencampuran sekaligus membuat aliran campuran udara dan bahan bakar menjadi turbulen. *Buffer* dapat dipasang antara *intake manifold* dan karburator.

TINJAUAN PUSTAKA

Intake manifold atau bagi kalangan pengguna motor biasa disebut leher angsa adalah suatu alat dalam kendaraan yang berguna sebagai menyalurkan campuran antara udara dan BBM sebelum nanti dimasukkan ke dalam *combustion chamber* (ruang bakar) untuk dilakukan pembakaran.

¹ Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember

Pabrikan atau ATPM sengaja membuat *intake manifold* memiliki kontur seperti kulit jeruk bukan tanpa alasan, mereka sengaja membuatnya seperti itu dengan tujuan agar aliran udara yang masuk untuk sistem EFI atau udara dan BBM yang telah dikarburasi (Karburator) terjadi peningkatan turbulensi aliran. Apabila aliran campuran udara dan bahan bakar tersebut menjadi lebih turbulen, maka output tenaga yang dihasilkan akan menjadi lebih besar daripada aliran udara yang tidak terjadi turbulensi (Hari Santoso, 2010). Dengan membuat campuran udara dan BBM menjadi turbulen, maka saat campuran ini masuk ke dalam ruang bakar hasil pembakaranpun diharapkan akan menjadi sempurna terutama molekul Hidrokarbonnya.

Banyak pemilik kendaraan (motor/mobil) yang merubah kontur kulit jeruk itu tadi menjadi halus. Kontur bagian *intake manifold* dibuat halus dengan tujuan agar campuran BBM dapat secara cepat masuk ke dalam *combustion chamber* dan dilakukan pembakaran. Hal ini lah yang dilakukan oleh para engineering dalam dunia balap baik motor maupun mobil dengan tujuan agar rpm mesin dapat meningkat lebih cepat lagi. Peningkatan rpm mesin yang cepat dapat meningkatkan akselerasi. Efek negatifnya dari kontur *manifold* halus yaitu konsumsi BBM yang menjadi lebih boros karena apabila semakin cepat campuran udara dan BBM masuk ke dalam *combustion chamber* maka semakin besar juga frekuensinya.

METODOLOGI PENELITIAN

Peralatan yang digunakan dalam pengujian adalah sebagai berikut:

1. Motor Bensin 4-Langkah dengan spesifikasi sebagai berikut;
 - Tipe mesin : 1 silinder, 4 Langkah SOHC
 - Pendinginan : kipas
 - Diameter x langkah : 50 x 55 mm
 - Volume langkah : 108 cc
 - Perbandingan kompresi : 9,2 : 1
 - Kapasitas Oli mesin : 0,7 liter
 - Kopling Otomatis : Sentrifugal, tipe kering
 - Gigi transmisi : Otomatis, V-Matic
 - Tahun Pembuatan : 2008
2. *Motor Cycle Dinamometer* dengan spesifikasi sebagai berikut;
 - Merk Mesin : *Rextor Sportdyno*
 - Type : *Motor Cycle SP1/SP3 V3.3*
3. *Intake Manifold*;
4. Seperangkat *Buffer*;
5. Sirip aluminium dengan jumlah sirip 3, 4, 6, 8, dan 10 dengan sudut kemiringan 45° dan 60°;
6. Buret;
7. *Stop wach*;
8. *Blower*.

Prosedur Penelitian

Seluruh pengambilan data dilakukan diatas peralatan dyno tester. Metode yang digunakan pada pengujian dengan menggunakan *Dyno Tester* menginginkan putaran yang berubah secara cepat sesuai dengan kemampuan mesin dari putaran 3000 rpm hingga 9000 rpm.

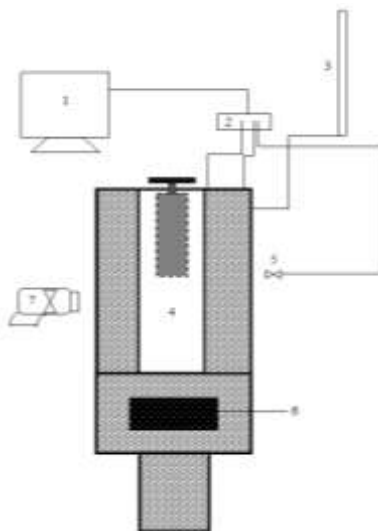
Tahapan proses pengujian dapat diperinci sebagai berikut:

1. Mengatur volume bahan bakar (premium) pada tabung ukur;
2. Menghidupkan mesin dengan *manifold* standard;
3. Mengatur bukaan *throttle* hingga mencapai putaran 3000 rpm.
4. Menstart pengujian atau proses pengambilan data oleh mesin *Dyno Tester* dengan range putaran mesin 3000 - 9000 rpm. Pengujian dilakukan dengan membuka *throttle* hingga mencapai putaran 9000 rpm selanjutnya *throttle* dibuka secara cepat hingga

- throttle* terbuka penuh dan mencapai putaran maksimal selanjutnya ditahan hingga dicapai putaran mesin maksimal dan pengujian selesai;
5. Setelah mencapai putaran 9000 rpm pengambilan data selesai; (memberhentikan proses pengambilan data pada mesin *Dyno Tester*);
 6. Mematikan motor;
 7. Memasang secara berturut-turut *intake manifold* yang telah menggunakan *buffer* dengan jumlah variasi sirip pengarah 3, 4, 6, 8, dan 10 dengan variasi sudut kemiringan 45° dan 60° ;
 8. Mengulangi langkah 1-7 secara berurutan;
 9. Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan dengan menggunakan bahan bakar premium murni pada kecepatan konstan yaitu 3000 rpm, 4000 rpm, 5000 rpm, 6000 rpm, 7000 rpm, dan 8000 rpm. Pengujian dilakukan dengan konsumsi bahan bakar tiap tahap putaran sebesar 10 ml dan dicatat waktu untuk menghabiskan bahan bakar tersebut;

Skema Alat Uji

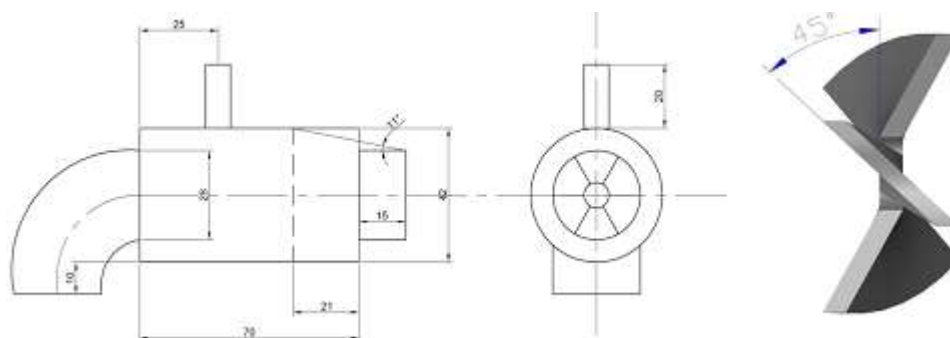
Skema susunan alat uji yang akan digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada gambar 1 dan gambar 2.



Keterangan:

1. Komputer;
2. Konsol pengonversi;
3. Buret;
4. *Chasis Dynotest*;
5. Sensor putaran mesin;
6. *Roller*;
7. *Blower* atau kipas.

Gambar 1. Skema alat uji



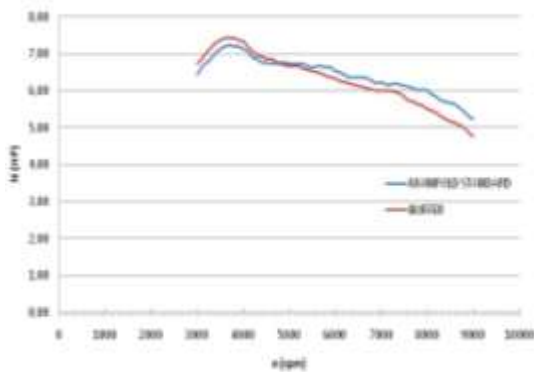
Gambar 2. Spesifikasi *Buffer* dan tiga Sirip dengan kemiringan 45°

HASIL DAN PEMBAHASAN

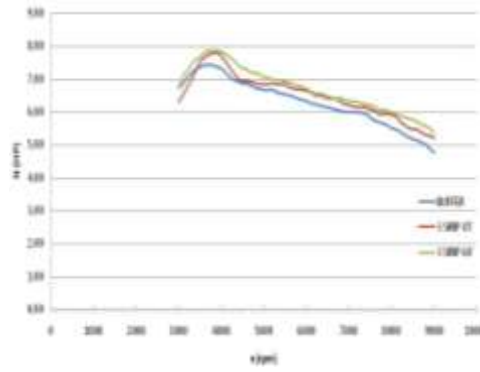
Analisa Daya Efektif Terhadap Putaran Mesin

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa daya efektif tertinggi diperoleh ketika menggunakan *buffer*. Daya efektif maksimum ketika menggunakan *buffer* tanpa sirip adalah 7,43 HP pada

putaran 3700 rpm, sedangkan daya efektif maksimum pada kondisi standard adalah 7,23 HP pada putaran 3700 rpm.

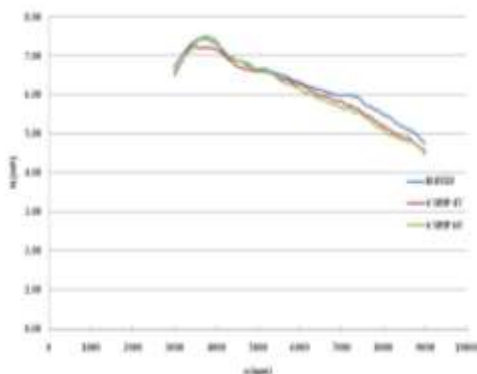


Gambar 3. Grafik perbandingan daya efektif *buffer* tanpa sirip dengan *manifold* standard terhadap putaran mesin

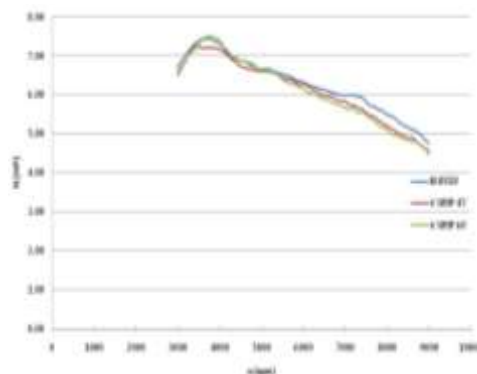


Gambar 4. Grafik perbandingan daya efektif *buffer* tanpa sirip dengan *buffer* 3 sirip bersudut 45° dan 60° terhadap putaran mesin

Pada gambar 3 dapat dilihat perbedaan daya efektif pada putaran 4500 rpm. Daya efektif pada kondisi standard turun tidak secepat daya efektif pada kondisi *manifold* yang menggunakan *buffer*, sehingga setelah putaran 5000 rpm daya efektif mesin standard lebih besar daripada daya efektif pada kondisi *manifold* dengan *buffer*. Hal ini disebabkan terjadinya penurunan tekanan pada ruang bakar karena kecepatan aliran yang berubah. Dari gambar 4 dapat diketahui bahwa daya efektif maksimum yang dihasilkan pada kondisi *buffer* bersirip 3 lebih besar daripada daya efektif maksimum yang dihasilkan pada kondisi *buffer* tanpa sirip. Daya efektif maksimum dengan kondisi *buffer* yang memiliki 3 sirip pengarah bersudut 45° adalah 7,8 HP pada putaran 3900 rpm . Daya efektif maksimum dengan kondisi *buffer* yang memiliki 3 sirip pengarah bersudut 60° adalah 7,87 HP pada putaran 3800 rpm. Selisih terbesar kenaikan daya efektif maksimum adalah 0,44 HP atau 5,92%. Pada grafik di gambar 4 terdapat perbedaan yang cukup kecil dari daya efektif yang dihasilkan pada kondisi sirip pengarah bersudut 45° dan 60° yaitu 0,07 HP atau sebesar 0,89% .



Gambar 5. Grafik perbandingan daya efektif *buffer* tanpa sirip dengan *buffer* 4 sirip bersudut 45° dan 60° terhadap putaran mesin

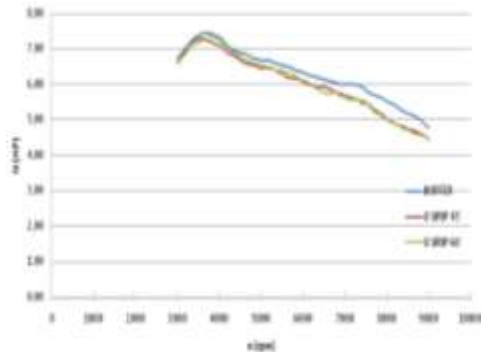


Gambar 6. Grafik perbandingan daya efektif *buffer* tanpa sirip dengan *buffer* 6 sirip bersudut 45° dan 60° terhadap putaran mesin

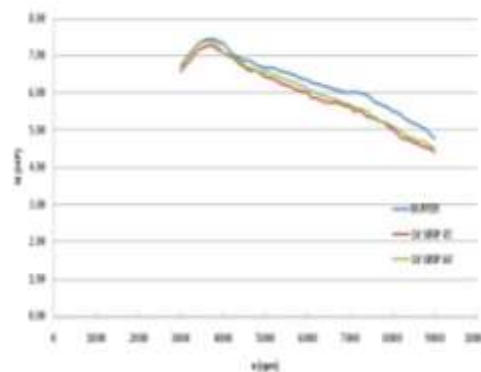
Dari gambar 5 dapat diketahui bahwa penurunan daya efektif pada ketiga kondisi *buffer* ini terjadi mulai putaran 4500 rpm sampai putaran 9000 rpm secara perlahan dan hampir sejajar. Daya efektif maksimum pada kondisi *buffer* yang memiliki 4 sirip pengarah bersudut 45° adalah 7,50 HP pada putaran 3600 rpm . Daya efektif maksimum pada kondisi *buffer* yang memiliki 4 sirip pengarah bersudut 60° adalah 7,53 HP pada putaran 3500 rpm. Kenaikan daya efektif terbesar pada kondisi *buffer* bersirip 4 hanya 1,34% terhadap daya efektif yang dihasilkan pada kondisi *buffer* tanpa sirip.

Pada gambar 6 dapat diketahui bahwa daya efektif maksimum dengan kondisi *buffer* yang memiliki 6 sirip pengarah bersudut 45° adalah 7,23 HP pada putaran 3500 rpm . Daya efektif maksimum dengan kondisi *buffer* yang memiliki 6 sirip pengarah bersudut 60° adalah 7,5 HP pada putaran 3800 rpm. Pada gambar 4.4 dapat dilihat terjadi penurunan daya efektif pada kondisi *buffer* bersirip 6 pada putaran mesin 6000 rpm. Kondisi ini dapat disebabkan karena pada putaran mesin 6000 rpm aliran bahan bakarnya mulai meningkat sehingga fungsi sirip sebagai pengarah aliran telah berubah menjadi penghambat laju aliran bahan bakar. Karena laju aliran menuju ruang bakar terhambat, maka mulai putaran 6000 rpm daya efektif mesin mulai menurun.

Pada gambar 7 daya efektif maksimum pada kondisi *buffer* yang memiliki 8 sirip pengarah bersudut 45° adalah 7,30 HP pada putaran 3600 rpm . Daya efektif maksimum pada kondisi *buffer* yang memiliki 8 sirip pengarah bersudut 60° adalah 7,37 HP pada putaran 3800 rpm.



Gambar 7. Grafik perbandingan daya efektif *buffer* tanpa sirip dengan *buffer* 8 sirip bersudut 45° dan 60° terhadap putaran mesin

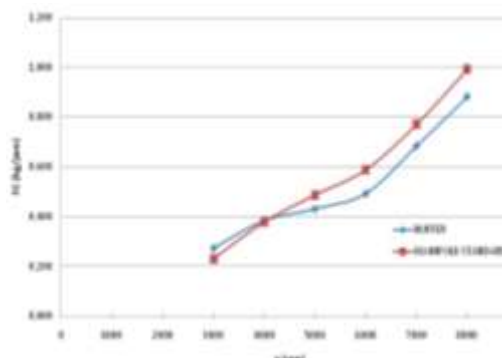


Gambar 8. Grafik perbandingan daya efektif *buffer* tanpa sirip dengan *buffer* 10 sirip bersudut 45° dan 60° terhadap putaran mesin

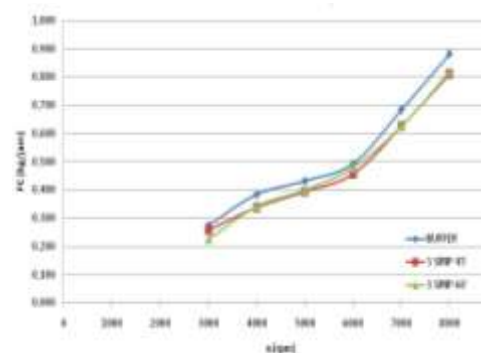
Pada gambar 8 daya efektif maksimum pada kondisi *buffer* yang memiliki 10 sirip pengarah bersudut 45° adalah 7,27 HP pada putaran 3700 rpm . Daya efektif maksimum pada kondisi *buffer* yang memiliki 10 sirip pengarah bersudut 60° adalah 7,37 HP pada putaran 3600 rpm.

Analisa Hubungan FC (*Fuel Consumption*) terhadap Putaran Mesin

Analisa FC (*Fuel consumption*) terhadap putaran mesin yang akan dibahas meliputi FC yang dibutuhkan pada kondisi *manifold* standard dan pada *manifold* yang menggunakan *buffer* dengan berbagai variasi sirip yang telah ditentukan.



Gambar 9. Grafik perbandingan FC (*fuel consumption*) *buffer* tanpa sirip dengan *manifold* standard terhadap putaran mesin

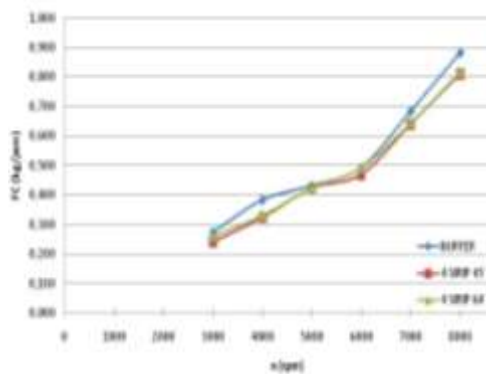


Gambar 10. Grafik perbandingan FC (*fuel consumption*) *buffer* tanpa sirip dengan *buffer* 3 sirip bersudut 45° dan 60° terhadap putaran mesin

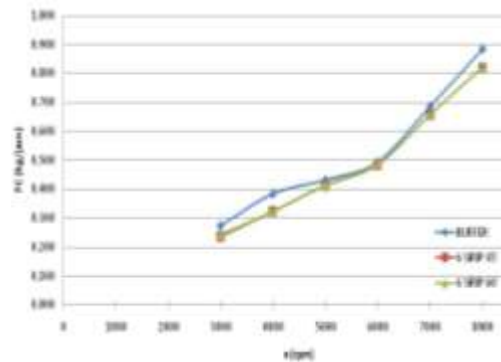
Dari Gambar 9 dapat diketahui pada putaran 3000 rpm dan 4000 rpm FC (*Fuel consumption*) pada kondisi *buffer* tanpa sirip lebih besar. Ini disebabkan pada putaran ini kondisi putaran mesin cenderung tidak stabil sehingga banyak dilakukan penyesuaian bukaan *throttle* gas

yang berakibat borosnya konsumsi bahan bakar. Pada putaran 3000 rpm FC pada kondisi *buffer* tanpa sirip adalah 0,274 kg/jam sedangkan FC pada kondisi standard adalah 0,230 kg/jam. Jadi pada putaran 3000 rpm FC pada kondisi *buffer* tanpa sirip lebih boros 18,96%. Konsumsi bahan bakar yang paling sedikit pada kondisi *buffer* tanpa sirip dibandingkan pada kondisi standard ada pada putaran 6000 rpm yaitu 0,493 kg/jam. Ini berarti lebih hemat 16,14% dari kondisi standard.

Pada Gambar 10 FC dengan selisih terbesar pada kondisi *buffer* 3 sirip dengan sudut 45° terhadap kondisi *buffer* tanpa sirip ada pada putaran 4000 rpm dengan selisih 0,045 kg/jam atau 11,91%. FC dengan selisih terbesar pada kondisi *buffer* 3 sirip dengan sudut 60° terhadap kondisi *buffer* tanpa sirip ada pada putaran 4000 rpm dengan selisih 0,042 kg/jam atau 11,15%.



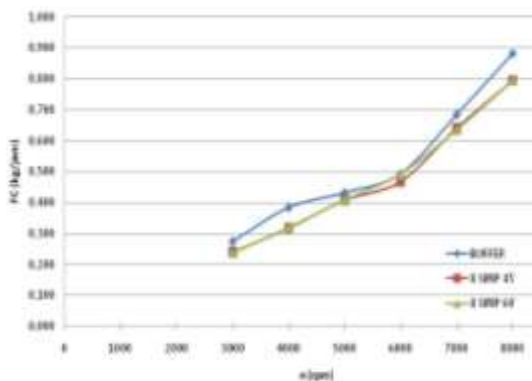
Gambar 11 Grafik perbandingan FC (*fuel consumption*) *buffer* tanpa sirip dengan *buffer* 4 sirip bersudut 45° dan 60° terhadap putaran mesin



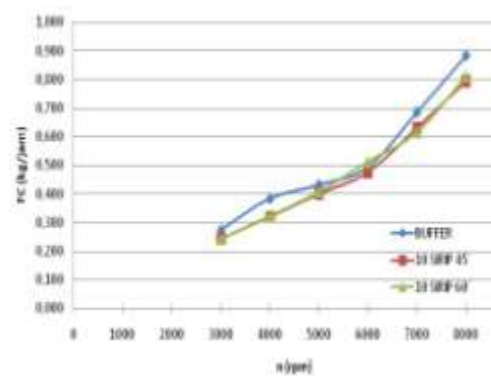
Gambar 12 Grafik perbandingan FC (*fuel consumption*) *buffer* tanpa sirip dengan *buffer* 6 sirip bersudut 45° dan 60° terhadap putaran mesin

Dari Gambar 11 dapat diketahui FC dengan selisih terkecil pada kondisi *buffer* 4 sirip dengan sudut 45° terhadap kondisi *buffer* tanpa sirip ada pada putaran 5000 rpm dengan selisih 0,009 kg/jam atau 2,12%, sedangkan FC dengan selisih terbesar ada pada putaran 4000 rpm dengan selisih 0,059 kg/jam atau 15,51%. FC dengan selisih terkecil pada kondisi *buffer* 4 sirip dengan sudut 60° terhadap kondisi *buffer* tanpa sirip ada pada putaran 6000 rpm dengan selisih 0 kg/jam, sedangkan FC dengan selisih terbesar ada pada putaran 4000 rpm dengan selisih 0,051 kg/jam atau 13,38%.

Berdasarkan Gambar 12 FC dengan selisih terbesar pada kondisi *buffer* 6 sirip dengan sudut 45° terhadap kondisi *buffer* tanpa sirip ada pada putaran 4000 rpm dengan selisih 0,062 kg/jam atau 16,19%. FC dengan selisih terbesar pada kondisi *buffer* 6 sirip dengan sudut 60° terhadap kondisi *buffer* tanpa sirip ada pada putaran 4000 rpm dengan selisih 0,06 kg/jam atau 15,85%.



Gambar 13 Grafik perbandingan FC (*fuel consumption*) *buffer* tanpa sirip dengan *buffer* 8 sirip bersudut 45° dan 60° terhadap putaran mesin



Gambar 14 Grafik perbandingan FC (*fuel consumption*) *buffer* tanpa sirip dengan *buffer* 10 sirip bersudut 45° dan 60° terhadap putaran mesin

Dari Gambar 13 di atas FC dengan selisih terbesar pada kondisi *buffer* 8 sirip dengan sudut 45° terhadap kondisi *buffer* tanpa sirip ada pada putaran 4000 rpm dengan selisih 0,067 kg/jam atau 17,52%. FC dengan selisih terbesar pada kondisi *buffer* 8 sirip dengan sudut 60° terhadap kondisi *buffer* tanpa sirip ada pada putaran 4000 rpm dengan selisih 0,063 kg/jam atau 16,53%. Secara garis besar dapat dikatakan dengan pemasangan 8 sirip baik itu bersudut 45° ataupun 60° FC yang dibutuhkan lebih sedikit dari kondisi *buffer* tanpa sirip. FC yang lebih hemat ini lebih disebabkan karena aliran bahan bakar yang menuju ruang bakar terhambat atau tertahan oleh sirip.

Berdasarkan Gambar 14 di atas FC dengan selisih terkecil pada kondisi *buffer* 10 sirip dengan sudut 45° terhadap kondisi *buffer* tanpa sirip ada pada putaran 6000 rpm dengan selisih 0,017 kg/jam atau 3,59%. Sedangkan FC dengan selisih terbesar ada pada putaran 4000 rpm dengan selisih 0,064 kg/jam atau 16,86%. FC dengan selisih terkecil pada kondisi *buffer* 10 sirip dengan sudut 60° terhadap kondisi *buffer* tanpa sirip ada pada putaran 6000 rpm dengan selisih -0,019 kg/jam atau -3,87%. Sedangkan FC dengan selisih terbesar ada pada putaran 4000 rpm dengan selisih 0,06 kg/jam atau 15,85%.

Secara garis besar dapat dikatakan dengan pemasangan 10 sirip baik itu bersudut 45° ataupun 60° FC yang dibutuhkan lebih sedikit dari kondisi *buffer* tanpa sirip. FC yang lebih hemat ini lebih disebabkan karena aliran bahan bakar yang menuju ruang bakar terhambat atau tertahan oleh sirip yang berjumlah 10 buah.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini yaitu, daya efektif maksimum tertinggi adalah 7,86 HP pada putaran 3800 rpm. FC terendah pada kondisi *buffer* 3 sirip dengan sudut 60° jika dibandingkan dengan kondisi *buffer* tanpa sirip ada pada putaran 4000 rpm dengan selisih 0,042 kg/jam atau 11,15%.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian dengan jumlah sirip pada *buffer* yang lebih sedikit untuk mendapatkan unjuk kerja yang lebih maksimum;
2. Perlu dilakukan penelitian dengan sirip yang dapat berputar sehingga diharapkan mampu memberikan tambahan tekanan pada ruang bakar untuk mendapatkan unjuk kerja yang lebih maksimum.

DAFTAR PUSTAKA

- Berenschot. 2005. *Benzinemotoren*. Holland: Vam-Voorschoten.
- Dunia Bengkel. 2009. *Spesifikasi Honda Beat*. <http://duniabengkel.com/honda-beat-speck-down-honda-vario.asp>. [22 Juli 2010]
- Marrabel. 2009. *Sepeda Motor Sarana Transportasi Murah*. www.marrabel.com. [26 Februari 2009].
- Mulyono. 2006. *Analisis Performansi Pemasangan Mixer (Fan) Di Intake Manifold Pada Sepeda Motor*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Motorplus. 2009. *Basic Tuning Honda Vario*. www.motorplus-online.com [28 Agustus 2009]
- Otomotif. 2008. *Karburator*. <http://otomotif.web.id/karburator-a6.html> [24 Februari 2009].
- Priyadi. 2005. *Harga, Konsumsi dan Produksi BBM*. priyadi.net/archives/2005/09/30/harga-produksi-dan-konsumsi-bbm/. [26 Februari 2009].
- Santoso, Hari. 2010. *Mengapa Intake Manifold dibuat Berkontur Kulit jeruk*. <http://willycar.wordpress.com/2010/04/02/mengapa-intake-manifold-dibuat-berkontur-kulit-jeruk/>. [11 Juli 2010]
- Satria. 2009. *Mengenal motor bakar*. <http://okasatria.blogspot.com/2007/11/otomotive-info-mengenal-motor-bakar.html>. [20 Mei 2009]