

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1. Hasil pengujian flowbench

1.1.1. Pengambilan data awal airflow (cfm) pada lubang intake standar

Pengujian dilakukan untuk mencari data banyaknya campuran bahan bakar yang masuk melalui lubang intake dengan 7 variabel bukaan klep in saat membuka. Data yang di ambil dalam satuan CFM (*Cubic Feet per Minute*), dari data tersebut kita bisa mengetahui portingan yang di lakukan menghasilkan perubahan pada jumlah masuknya campuran bahan bakar yang masuk. Pengujian dilakukan di PT MBG PUTRA MANDIRI “*leader in precision machining, jig & fixture, automotif part & assembly*” yang beralamatkan jl. Ring road barat, salakan, Yogyakarta.



Gambar 4.1 Pengujian flowbench

Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat flowbench untuk mencari data dari lubang *intake* yang masih standart. Bentuk lubang intake standart memiliki

diameter dalam 21,46 mm dari lubang *intake manifold* sampai menuju *seating* klep yang memiliki diameter paling kecil yaitu berukuran 18.44 mm maka di dapat data pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data pengujian flowbench lubang *intake* standar.

Katup membuka (mm)	1 (mm)	2 (mm)	3 (mm)	4 (mm)	5 (mm)	6 (mm)	7 (mm)
Airflow (CFM)	3,5	7,4	14,9	21,7	26,5	28	28,6

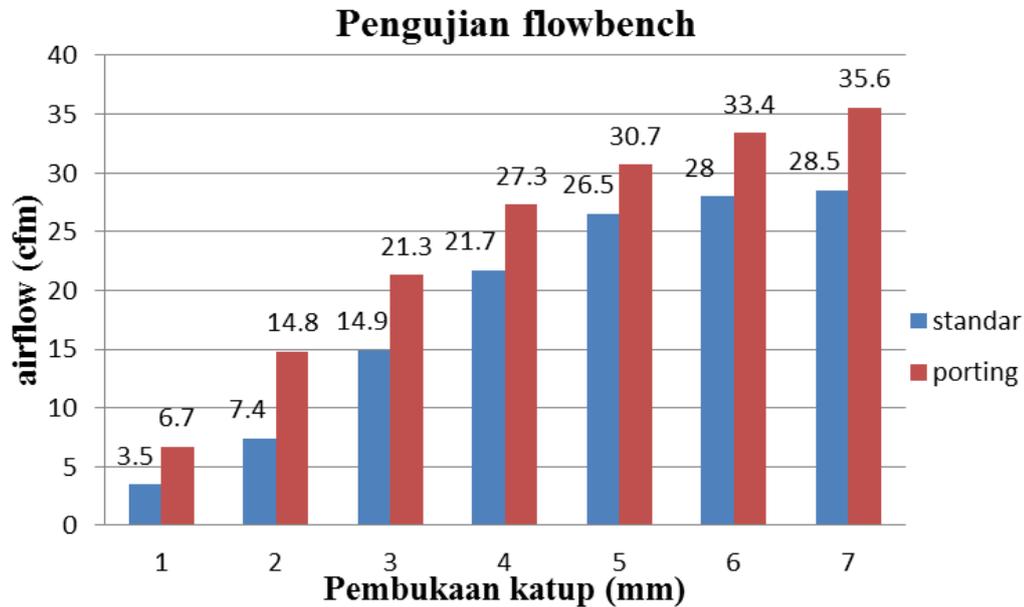
1.1.2. Pengambilan data kedua *Airflow (cfm)* lubang *intake porting*

Setelah dilakukan pengambilan data awal pada lubang *intake* maka tahap selanjutnya menentukan portingan untuk di ambil data kedua. *Porting* pada intake di buat lebih bebas hambatan dengan diameter dalam di perbesar sesuai dengan ukuran pada *intake manifold*, sehingga dimensi portingnya tidak mengecil pada bagian dalam sebelum *valve guide*. Diameter dalamnya di *porting* menjadi 21,5 mm sehingga bentuk lubang intake tersebut dari bibir *manifold* sampai pada *seating* klep dalam sama besarnya. Maka hasil dari pengujian flowbench sesudah diporting dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.2 Pengujian flowbench lubang intake porting

Katup membuka (mm)	1 (mm)	2 (mm)	3 (mm)	4 (mm)	5 (mm)	6 (mm)	7 (mm)
Airflow (cfm)	6,7	14,8	21,3	27,3	30,7	33,4	35,6

1.1.3. Analisis hasil pengujian *Intake* Standard dan *Porting*



Gambar 4.2 Grafik analisis hasil flowbench

Dari gambar 4.2 Terlihat bahwa angka *airflow* sebelum di *porting* menunjukkan masih sangat rendah. Di sebabkan karena bentuk lubang *intake* standar masih kurang sempurna untuk menghasilkan performa aliran campuran udara dan bahan bakar yang masuk, sehingga bentuk dari portingan tersebut menjadi sebuah hambatan. Setelah di *porting* ulang menunjukkan angka *airflow* yang masuk menjadi lebih tinggi. Pada pembukaan katup 2 mm terlihat hasil yang sangat signifikan, hal ini di karenakan perubahan porting yang sudah di sesuaikan untuk meningkatkan angka *airflow* (cfm) yang masuk. Dari hasil akhir pengujian flowbench standar menunjukan angka 28,5 cfm pada pembukaan katup 7 mm sementara pada *intake* yang sudah di *porting* munjukan 35,6 cfm. Rata-rata kenaikan *airflow* setelah di lakukan *porting* mengalami kenaikan sebesar 45%. Hasil ini akan tetap pada angka tersebut walaupun katup di buka lebih dari 7 mm.

Hal ini disebabkan karena campuran bahan bakar yang masuk melewati lubang intake sudah maksimal.

1.2. Hasil pengambilan data Kompresi

Pengambilan data kompresi awal menggunakan buret. Hasil ini dapat di hitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$R = \frac{VS + VC}{VC}$$

Ket :

VS = Volume Silinder

VC = Volume ruang bakar

R = Rasio Kompresi

Maka dari rumus tersebut dapat dihitung rasio kompresinya, pada data awal buret yaitu 9,4 ml di kurangi volume ulir busi 0,6 ml sehingga volume ruang bakar menjadi 8,8 ml dengan diameter piston 51,25 mm dan langkah piston 48,5 mm.

Lalu kompresi yang di dapat yaitu :

$$VS = \pi \cdot r^2 \cdot L$$

$$Vs = 3.14 \times 25,62 \text{ mm} \times 25,62 \text{ mm} \times 48,5 \text{ mm}$$

$$= 2061,85 \text{ mm}^3 \times 48,5 \text{ mm}$$

$$Vs = 99 \text{ cc}$$

Maka rasio kompresi awalnya :

$$R = \frac{99 + 8,8}{8,8} = 12,25$$

Sehingga di dapatkan nilai rasio kompresi sebesar 1 : 12.25

Setelah di lakukan pemotongan 0,2 mm dengan mesin bubut, hasil dari buret pada ruang bakar menjadi 9.0 di kurangi volume lubang ulir busi 0,6 cc menjadi 8,4 cc maka perbandingan kompresinya menjadi :

$$R = \frac{99 + 8,4}{8,4} = 12,78$$

Sehingga di dapatkan nilai rasio kompresi sebesar 1 : 12.78

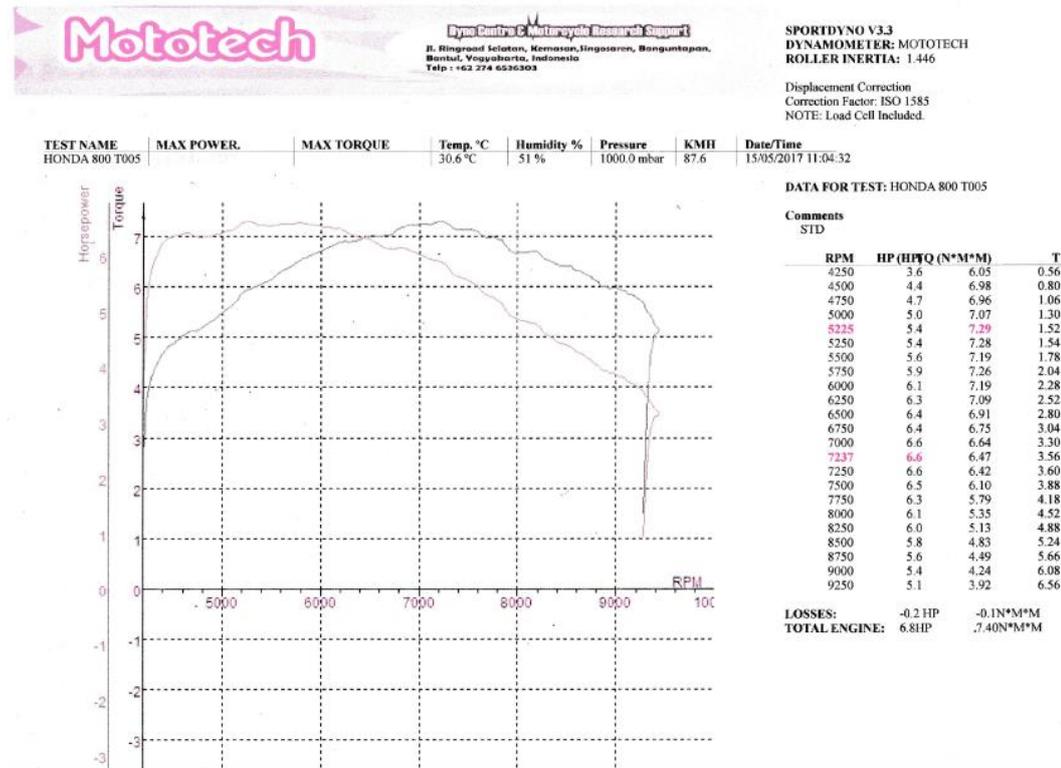
Tabel 4.3 Perbandingan kompresi

keterangan	Panjang langkah (mm)	Diameter bore (mm)	Volume ruang bakar (cc)	Rasio kompresi
Sebelum di papas head	48,5	51,25	8,8	1: 12,25
Sesudah di papas head	48,5	51,25	8,4	1: 12,78

1.3. Hasil Dynotest menggunakan Dynamometer Sportdyno v3.3

Sebagai data acuan untuk membandingkan kepala silinder yang masih standar dan yang sudah di modifikasi pada *intake* dan kompresi ruang bakarnya. Pengujian dynotest di lakukan di Dyno Center & Research Support, MOTOTECH yang beralamatkan Jl. Ringroad selatan, Kemasan, Singosaren, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta, Indonesia.

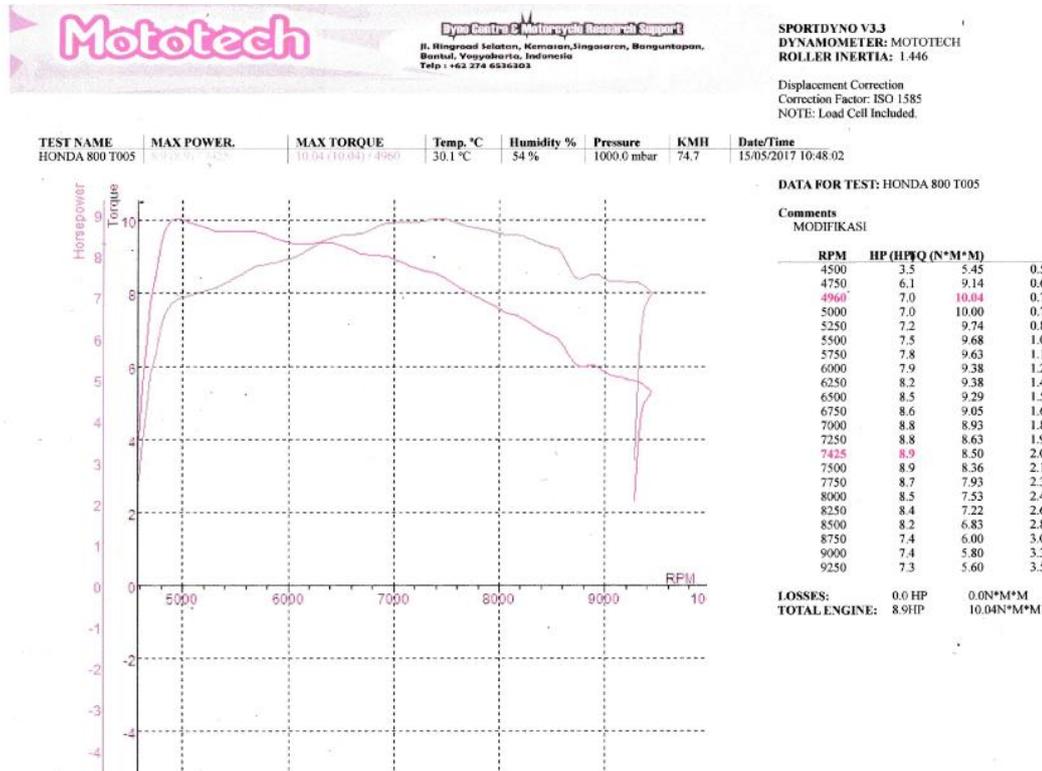
1.3.1. Hasil dynotest pengambilan data awal



Gambar 4.3 Grafik hasil dynotest pengambilan data awal

Dari gambar 4.3 menunjukkan bahwa puncak tenaga yang di hasilkan yaitu 6.6 HP pada 7237 RPM serta torsi mesin maksimal yang di dapat sebesar 7,29 N.m pada saat 5225 RPM. *Power* (tenaga) mesin setelah mencapai puncak maksimal, cenderung menurun akibat dari *peak power*. Dengan demikian walau katup throttle dilakukan penambahan pembukaan hingga penuh, kecepatan kendaraan akan terus naik, namun *power* dan torsi kendaraan akan turun karena sudah mencapai titik maksimal (*peak power*).

1.3.2. Hasil dynotest pengambilan data modifikasi



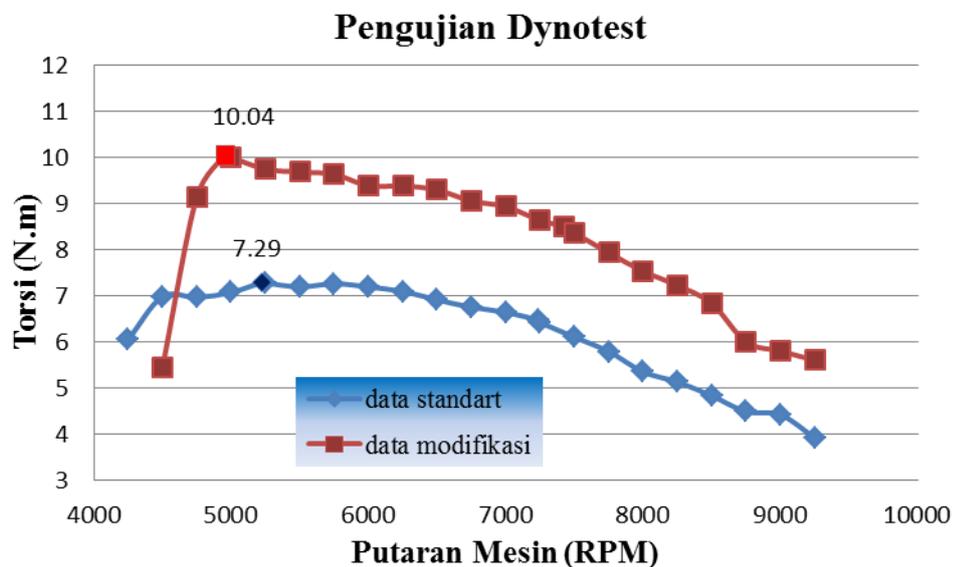
Gambar 4.4 Grafik hasil pengambilan data modifikasi

Dari gambar 4.4 menunjukkan bahwa puncak tenaga yang di dihasilkan yaitu 8,9 HP pada 7425 RPM serta torsi mesin maksimal yang di dapat sebesar 10.04 N.m pada saat 4960 RPM. *Power* (tenaga) mesin setelah mencapai puncak maksimal, cenderung menurun akibat dari *peak power*. Dengan demikian walau katup throttle dilakukan penambahan pembukaan hingga penuh, kecepatan kendaraan akan terus naik, namun *power* dan torsi kendaraan akan turun karena sudah mencapai titik maksimal (*peak power*).

1.3.3. Analisis hasil dynotest data awal dan data modifikasi

A. Torsi

Torsi adalah suatu ukuran kemampuan motor untuk menghasilkan kerja yaitu pada waktu kendaraan akan bergerak (start) atau sewaktu mempercepat laju kendaraan, dan tenaga berguna untuk memperoleh kecepatan tinggi. Hasil pengujian kinerja torsi pada motor Honda astrea 800 sebelum dan sesudah dilakukan modifikasi *porting* dan rasio kompresi disajikan pada gambar 4.5.



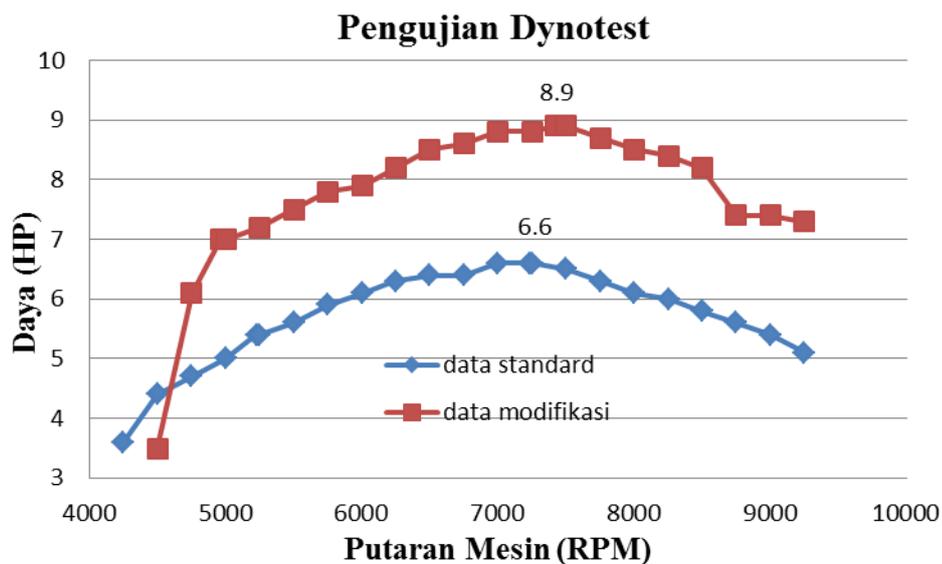
Gambar 4.5 grafik analisis torsi hasil dynotest

Dapat di lihat di gambar 4.5 Grafik analisis dynotest torsi menunjukan bahwa pada data awal torsi maksimum yang dicapai yaitu pada 5225 rpm sebesar 7.29 N.m sedangkan pada pengujian dynotest torsi dengan lubang *intake* yang sudah di *porting* dan menaikkan rasio kompresinya menghasilkan torsi maksimum yang dicapai yaitu saat di 4960 rpm dengan torsi maksimum yaitu 10.00 N.m. Terjadi perbedaan yang sangat signifikan pada *peak torsi* yang dihasilkan dari pengujian menggunakan dynotest. Pada data modifikasi *peak torsi* di dapat lebih cepat dan

lebih besar dari data standard, hal ini dikarenakan aliran gas / campuran udara dan bahan bakar yang masuk lebih banyak dan bebas hambatan akibat dari *porting* di lubang *intake* kepala silinder, dan kompresi pada ruang bakar yang sudah dipadatkan dengan memapas permukaan kepala silinder, sehingga rasio kompresi ruang bakar naik. Akibatnya ledakan yang dihasilkan menjadi lebih besar dan daya lontar piston untuk memutar poros engkol (*crankshaft*) lebih cepat lalu diteruskan oleh *gigi primer*, *gear box*, dan *final gear*. Sehingga torsi yang dihasilkan pada data modifikasi meningkat secara signifikan.

B. Daya

Daya didefinisikan sebagai hasil dari kerja, atau dengan kata lain daya merupakan kerja atau energi yang dihasilkan mesin per satuan waktu mesin itu beroperasi. Hasil pengujian kinerja daya mesin (*horse power*) motor 4 langkah Honda astrea 800 sebelum dilakukan *porting* dan perubahan rasio kompresi disajikan dalam Gambar 4.6.

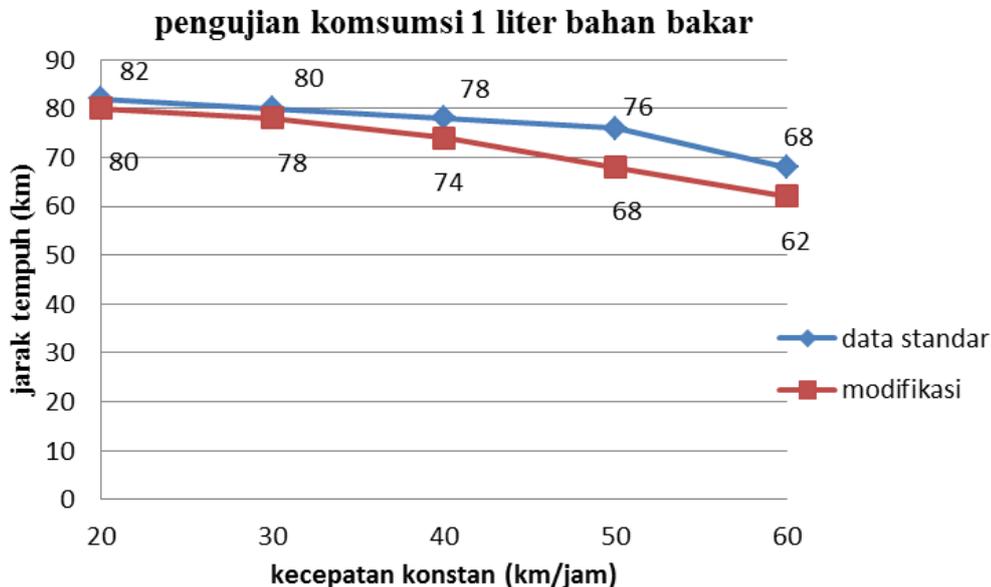


Gambar 4.6 Grafik analisis daya hasil dynotest.

Berdasarkan Gambar 4.6 dapat diketahui bahwa daya mengalami kenaikan hingga kecepatan putaran mesin tertentu dan kemudian terjadi penurunan. Pada pengujian standart menggunakan *dynamometer* sportdyno v3.3 daya mesin tertinggi dicapai pada kecepatan putaran mesin 7237 rpm yaitu sebesar 6,6 HP dan kemudian pada putaran di atas 7500 rpm daya akan terus menurun secara perlahan pada putaran yang lebih tinggi. Daya yang dihasilkan mesin untuk mengatasi beban akan semakin berkurang pada putaran yang semakin tinggi.

Sedangkan pada pengujian kedua dengan modifikasi *porting* dan rasio kompresi daya mesin tertinggi di capai pada kecepatan putaran mesin 7425 rpm yaitu sebesar 8,9 HP dan kemudian pada putaran atas daya akan terus menurun secara perlahan pada putaran yang lebih tinggi. *Power* (tenaga) mesin setelah mencapai puncak maksimal, cenderung menurun akibat dari *peak power*. Dengan demikian walau katup *throttle* dilakukan penambahan pembukaan hingga penuh, kecepatan kendaraan akan terus naik, namun *power* dan torsi kendaraan akan turun karena sudah mencapai titik maksimal.

1.4. Hasil pengambilan data konsumsi bahan bakar



Gambar 4.7 Grafik data konsumsi bahan bakar

Di lihat dari gambar 4.7 Grafik data konsumsi bahan bakar menunjukkan bahwa pada kecepatan konstan 20-60 km/jam baik mesin motor standar maupun sudah di modifikasi porting dan rasio kompresi mengalami penurunan jarak yang di tempuh. Hal ini di sebabkan oleh kebutuhan mesin menghasilkan energy untuk menghasilkan kecepatan konstan 20-60 km/jam. Pembukaan throttle dari kecepatan konstan 20-60 km/jam juga mempengaruhi pemasukan bahan bakar yang masuk ke ruang bakar. Namun meskipun begitu, hasil data konsumsi bahan bakar dengan mesin yang sudah diporting dan perubahan rasio kompresi lebih boros di bandingkan dengan mesin yang masih standar, hal ini di pengaruhi oleh perubahan diameter dalam pada lubang *intake* yang sudah di perbesar, pada ukuran standar memiliki diameternya 18,44 mm menjadi 21.4 mm. hal ini juga bisa di lihat dari hasil pengujian flowbench yang menyatakan angka *airflow* pada lubang intake standar yaitu 28,6 cfm pada pembukaan katup 7 mm dan pada

lubang *intake* sudah di *porting* yaitu 35,6 cfm pada pembukaan katup 7 mm. jadi dari kenaikan angka airflow pada lubang intake yang sudah di *porting*, membuat konsumsi bahan bakarnya menjadi sedikit lebih boros. karena untuk menghasilkan tenaga yang maksimal harus di imbangi dengan *porting* yang ideal.