

# PENGARUH MODIFIKASI LUBANG INLET OUTLET DAN SILINDER HEAD TERHADAP KENAIKAN PUTARAN DAN DAYA PADA MESIN BENSIN DUA LUBANG SATU SILINDER UNTUK SEPEDA MOTOR

Wardoyo

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Proklamasi 45 Yogyakarta

## Abstrak

Pada penelitian ini dilakukan pengujian untuk mengetahui seberapa besar pengaruh modifikasi lubang inlet outlet dan cylinder head terhadap kenaikan putaran dan daya yang dihasilkan mesin bensin dua langkah satu silinder untuk sepeda motor. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan mesin sepeda motor merk Yamaha FIZR sebagai mesin uji dan menggunakan tacho meter digital dan dynamometer sebagai alat uji. Modifikasi yang dilakukan adalah dengan memperbesar durasi outlet port dari  $126^\circ$  menjadi  $185^\circ$ , durasi lubang inlet dari  $71^\circ$  menjadi  $97^\circ$ , dan lubang transfer dari  $78^\circ$  menjadi  $87^\circ$ . Modifikasi juga dilakukan pada silinder head dengan mengurangi ketebalan nat sebesar 1 mm dan memperlebar squish dari 7 mm menjadi 8 mm. Pada penelitian ini dilakukan dua kali pengujian, yaitu pengujian performa mesin standar, dan pengujian performa mesin setelah dimodifikasi. Hasil pengujian tersebut kemudian dibandingkan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh modifikasi pada ruang bakar yang telah dilakukan. Dari hasil pengujian yang dilakukan, dapat diketahui bahwa mesin menghasilkan peningkatan putaran mesin sebesar 2000 rpm, daya sebesar 0,038% dan efisiensi pembilasan sebesar 0,00024%.

**Kata kunci:** durasi port, rpm, daya

## Abstract

*This research studies about the influence of modifications inlet outlet hole and cylinder head to the increase in rotation and power of spark ignition engine two stroke single-cylinders of motorcycles. As research material used brand Yamaha FIZR of motorcycle engine and research tools used digital tachometer to measure engine speed and dynamometer to measure torque. This research done by modifying the outlet port duration of  $126^\circ$  to  $185^\circ$ , the duration of the inlet holes of  $71^\circ$  to  $97^\circ$ , and hole transfer of  $78^\circ$  to  $87^\circ$ . This modifications done by reducing the thickness of the grout on the cylinder head of 1 mm and widened squish from 7 mm to 8 mm. This research was carried out with two testing, the testing of performance of engine standards and the testing of performance of engine after modified. The test results are compared to know how big the influence of modification. From these results, it can be seen that there is an increased rotation of 2000 rpm and a power of 0.038% and scavenging efficiency of 0.00024%.*

**Keywords:** duration of a round port, two stroke gasoline engine power.

## 1. PENDAHULUAN

Mesin bensin termasuk dalam kelompok motor bakar torak. Motor bakar adalah mesin yang proses penyalaaan campuran bahan bakarnya terjadi didalam mesin itu sendiri. Mesin bensin adalah mesin yang proses penyalaaan campuran bahan bakar dan udara dengan bantuan nyala api listrik dari kedua elektroda busi.

Peningkatan performa mesin pada motor bensin dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain dengan memperbesar diameter torak, memperpanjang langkah torak, menaikkan kompresi pada ruangbakar, mengubah inlet port dan outlet port, atau mengubah waktu pembukaan port silinder.

Mesin bensin dua langkah adalah mesin yang melengkapi satu siklus kerjanya dengan sekali putaran poros engkol atau dua kali gerakan torak. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh modifikasi lubang inlet outlet dan silinder head terhadap kenaikan putaran dan daya pada mesin bensin dua langkah satu silinder untuk sepeda motor.

Formula yang digunakan untuk menghitung daya, torsi, dan efisiensi pembilasan mesin bensin dua langkah :

$$\text{Daya Indikator} = N_i = \frac{P_i \cdot V_L \cdot S \cdot n \cdot i}{60 \cdot 75 \cdot 100} \quad (\text{PK}) \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Torsi (MomenPuntir)} = T = 71620 \frac{N_e}{n} \quad (\text{kg.cm}) \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{DayaEfektif} = N_e = N_i \cdot \mu_m \quad (\text{PK}) \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{EfisiensiPembilasan} = \mu_p = \frac{mf}{V_L \cdot \gamma \cdot z \cdot n \cdot 60} \dots\dots\dots (4)$$

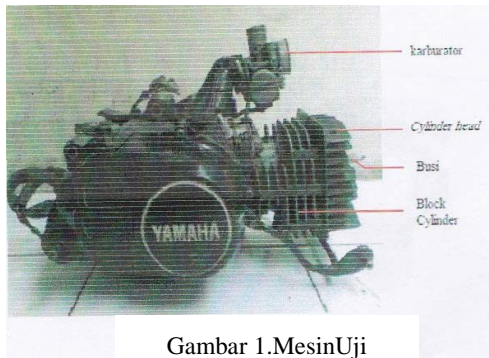
Dengan Tekanan Indikator (Pi), Volume Langkah (VL), Langkah torak (S), Putaran mesin (n), Jumlah silinder (i), Daya Efektif (Ne), Efisiensi mekanis ( $\mu_m$ ), Konsumsi bahan bakar (mf), Berat jenis bahan bakar ( $\gamma$ ), dan jumlah putaran satu siklus kerja (z).

## 2. METODE PENELITIAN

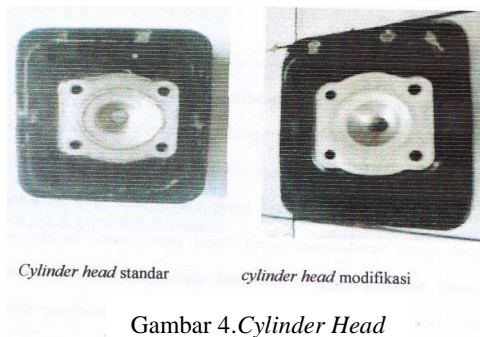
Penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Proklamasi 45 Yogyakarta.

### A. Bahan Penelitian

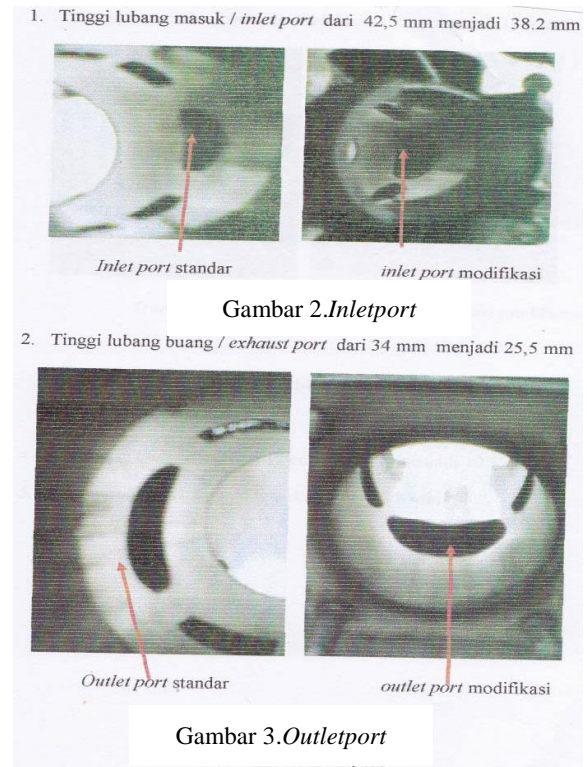
Bahan Penelitian yang digunakan adalah mesin sepeda motor merk Yamaha FIZR.



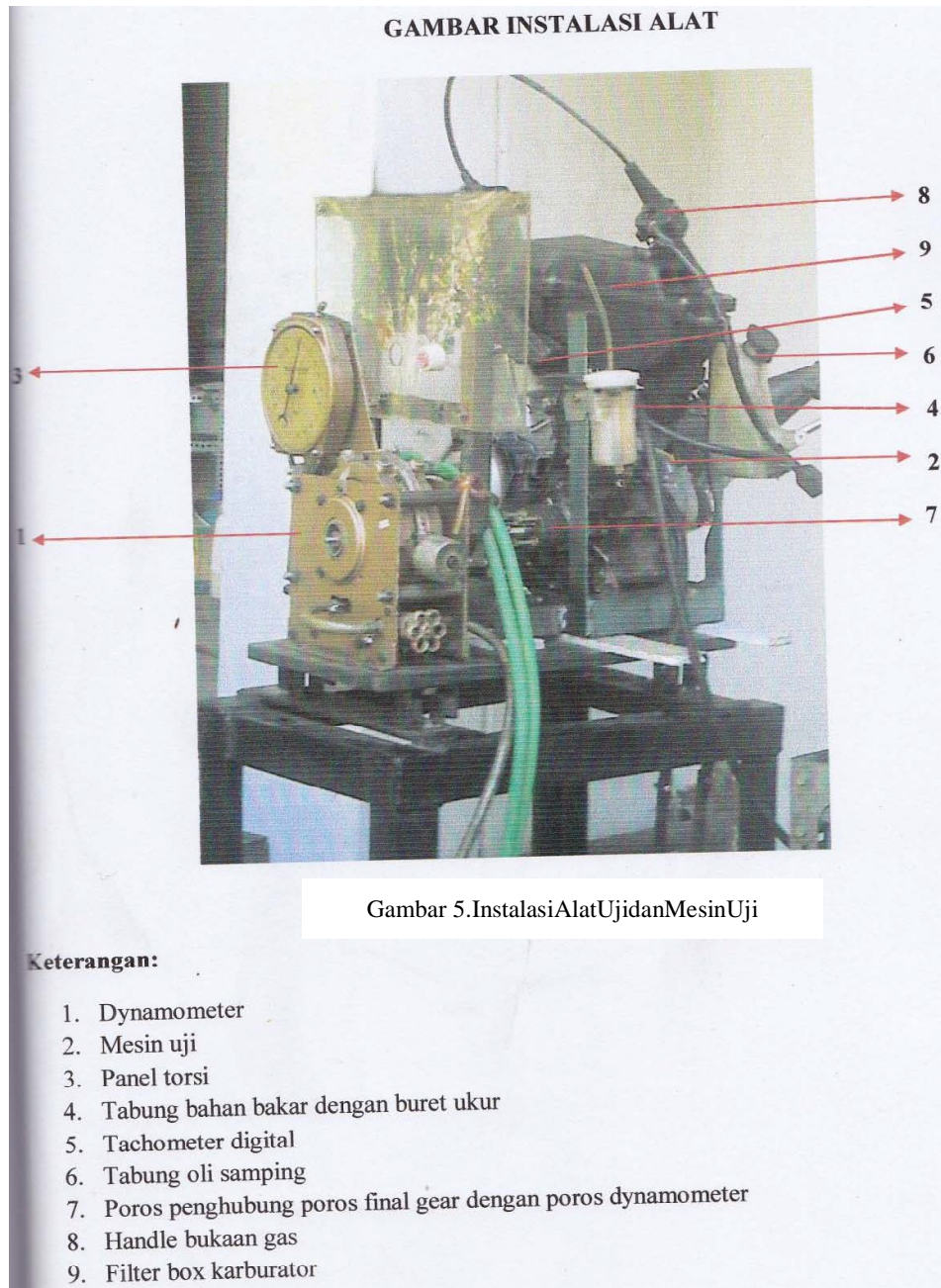
Gambar 1. Mesin Uji



Gambar 4. Cylinder Head



## B. Cara Penelitian



Sebelum mesin dimodifikasi, mesin dijalankan lalu diukur putarannya dan Torsinya untuk menentukan unjuk kerja mesin. Setelah selesai melakukan pengukuran, mesin dihentikan dan dilepas blok silindernya. Silinder dalam keadaan untuk dimodifikasi. Setelah selesai memodifikasi blok silinder, dan silinder head dipasang kembali dan mesin dijalankan lagi untuk diukur putaran dan Torsinya. Mesin dijalankan dengan memvariasi putaran mulai dari 1500 rpm sampai dengan 1050 rpm. Mesin dijalankan selama  $\pm 5$  menit dengan memasukkan persnelling tertinggi (persnelling 4). Hasil pengujian unjuk kerja mesin modifikasi dibandingkan dengan hasil unjuk kerja mesin standar.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Data Hasil Penelitian

Tabel 1. Data hasil perhitungan

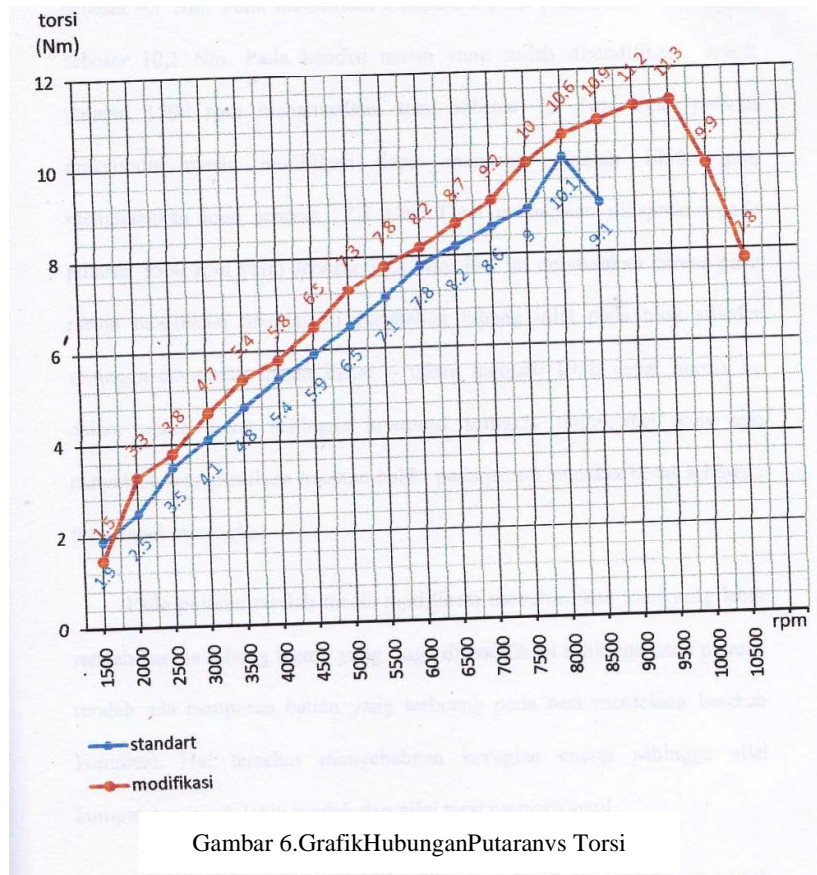
NO	Putaran (Rpm)	Daya (HP)		BMEP (kPa)		Konsumsi bahan bakar (ml/detik)		mf (Kg/jam <sup>3</sup> )		Sfc (Kg/Hp.Jam)		Efisiensi pembilasan (%)	
		std	mdf	Std	Mdf	std	mdf	std	mdf	std	mdf	std	mdf
1.	1500	0,4	0,3	141,09	105,8	0,054	0,055	0,140	0,144	0,35	0,48	0,00161%	0,00165%
2.	2000	0,8	0,9	211,6	238,0	0,056	0,057	0,144	0,151	0,18	0,168	0,00124%	0,00130%
3.	2500	1,2	1,3	253,9	275,1	0,060	0,062	0,154	0,162	0,128	0,124	0,00106%	0,00112%
4.	3000	1,7	2	299,8	352,7	0,067	0,070	0,176	0,183	0,103	0,091	0,00101%	0,00105%
5.	3500	2,3	2,7	347,6	408,1	0,076	0,082	0,198	0,216	0,086	0,08	0,00098%	0,00106%
6.	4000	3	3,2	396,8	423,2	0,085	0,088	0,223	0,234	0,074	0,073	0,00096%	0,00101%
7.	4500	3,8	4	446,7	470,3	0,095	0,105	0,248	0,277	0,065	0,069	0,00095%	0,00106%
8.	5000	4,6	5	486,7	529,1	0,124	0,127	0,324	0,334	0,070	0,066	0,00112%	0,00115%
9.	5500	5,4	6	519,4	577,2	0,129	0,142	0,339	0,374	0,063	0,062	0,00107%	0,00117%
10.	6000	6,6	6,9	582,0	608,4	0,154	0,165	0,403	0,435	0,061	0,063	0,00116%	0,00125%
11.	6500	7,5	7,9	610,5	643,0	0,186	0,193	0,489	0,507	0,065	0,064	0,00130%	0,00134%
12.	7000	8,4	9	634,9	680,2	0,208	0,224	0,547	0,586	0,065	0,065	0,00135%	0,00144%
13.	7500	9,5	10,5	670,1	740,7	0,266	0,294	0,698	0,774	0,073	0,073	0,00161%	0,00178%
14.	8000	11,4	11,9	753,9	787,0	0,305	0,348	0,799	0,914	0,070	0,076	0,00173%	0,00197%
15.	8500	10,7	13	666,0	809,2	0,388	0,416	1,015	1,094	0,094	0,084	0,00206%	0,00222%
16.	9000		14,2		828,2		0,471		1,238		0,087		0,00237%
17.	9500		15,2		839,9		0,568		1,490		0,098		0,00270%
18.	10000		13,8		724,4		0,675		1,774		0,128		0,00305%
19.	10500		11,4		569,9		0,736		2,984		0,261		0,00489%

#### B. Pembahasan

Dari data hasil penelitian dapat dibuat grafik hubung anantara:

1. Putaran mesin dan Torsi
2. Putaran mesin dan Daya Efektif
3. Putaran mesin dan Efisiensi Pembilasan

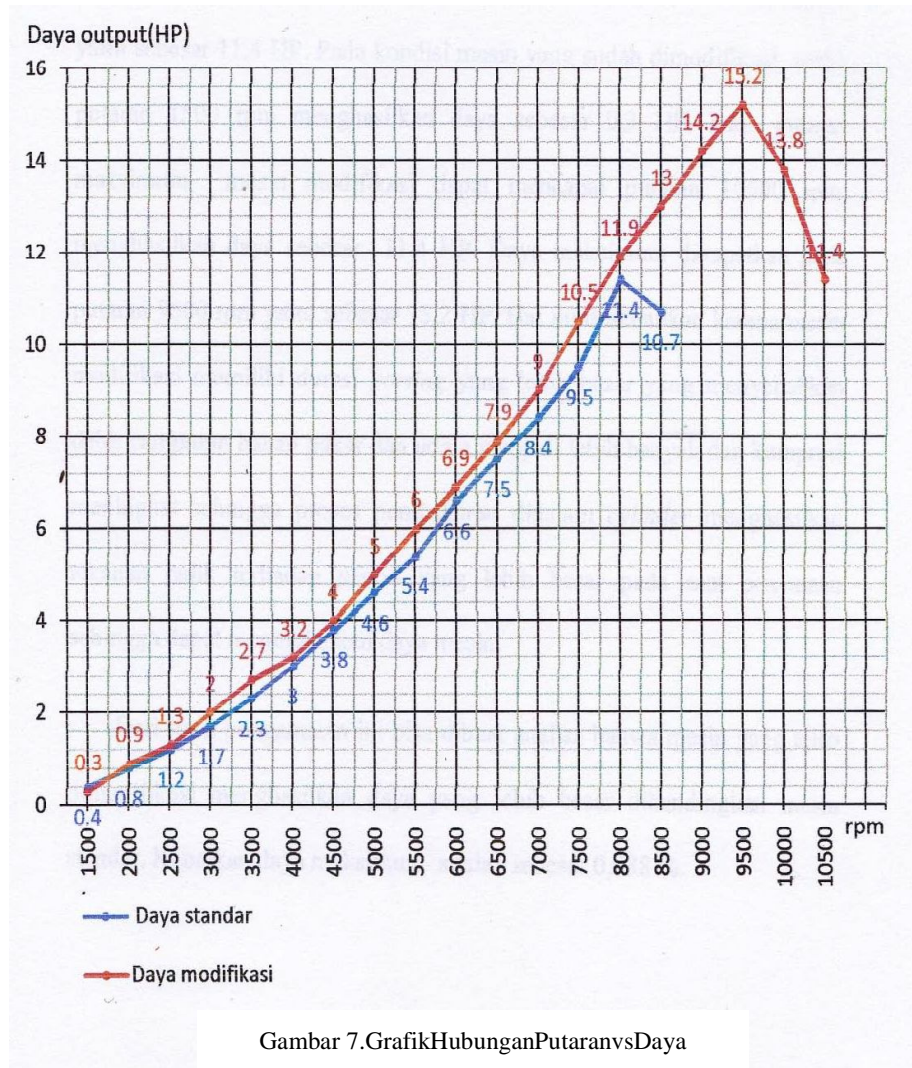
## 1. Grafik Hubungan antara Putaran mesin dan Torsi



Gambar 6. Grafik Hubungan Putaran vs Torsi

Dari grafik hubungan antara putaran dan Torsi dapat dilihat bahwa pada putaran yang sama 1500 rpm, mesin standar menghasilkan Torsi lebih besar daripada mesin yang dimodifikasi karena mesin modifikasi lubang buangnya dimodifikasi sehingga pada saat awal kompresi, ada sejumlah campuran bahan bakar yang terbuang sebelum menjadi energi yang dapat meningkatkan Torsi. Pada setiap kenaikan putaran, mesin modifikasi menghasilkan Torsi lebih besar daripada mesin standar karena mesin modifikasi ada perubahan lubang inlet pada blok silinder, maka campuran bahan bakar menjadi lebih cepat masuk ke ruang bakar dan kompresi semakin tinggi pada saat penyalaan yang dapat mengakibatkan tekanan balik pada torak yang akhirnya dapat menimbulkan torsi yang besar. Mesin modifikasi kenaikan Torsi-nya mencapai hingga putaran 9500 rpm, sedangkan mesin standar kenaikan Torsi-nya hanya mencapai putaran 8000 rpm.

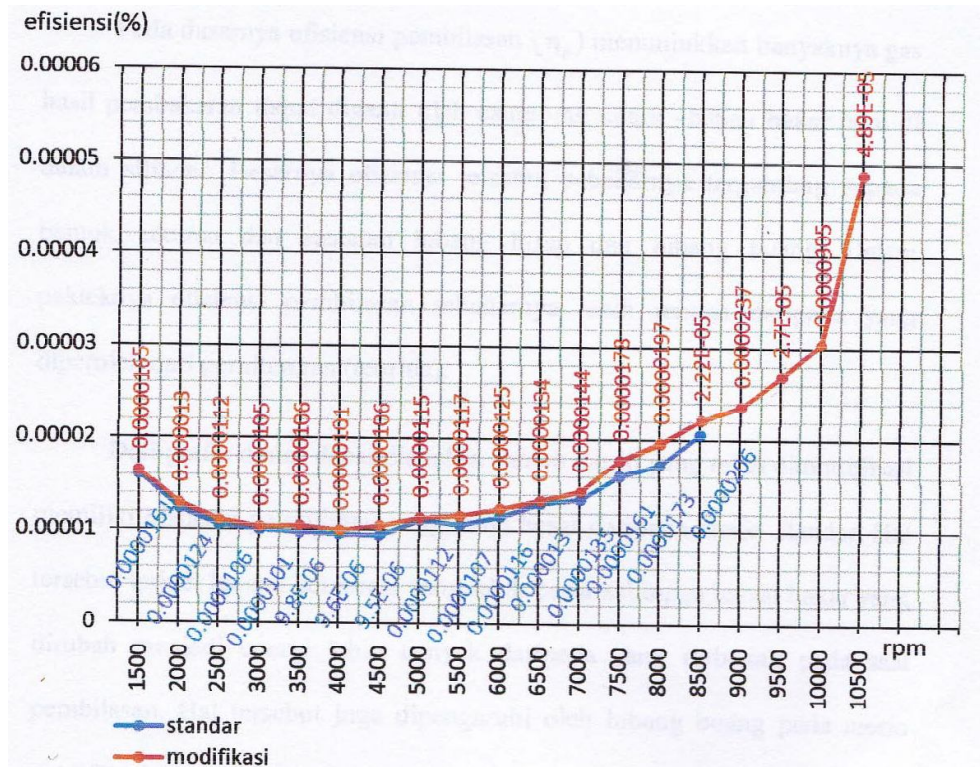
2. Grafik Hubungan antara Putaran mesin dan Daya Efektif



Gambar 7. Grafik Hubungan Putaran vs Daya

Dari grafik hubungan antara putaran dan daya terlihat pada mesin modifikasi kenaikan putaran seiring dengan kenaikan daya hingga pada putaran 9500 rpm, sedangkan mesin standar kenaikan daya hanya sampai putaran 8000 rpm dan mesin modifikasi kenaikan daya lebih besar jika dibandingkan mesin standar. Hal ini disebabkan mesin modifikasi memiliki durasi porting yang lebih besar yang dapat meningkatkan debit campuran bahan bakar dan udara serta kompresi torak yang akan mengakibatkan tekanan balik torak lebih besar pada saat proses pembakaran dalam ruang bakar.

### 3. Grafik Hubungan antara Putaran mesin dan Efisiensi Pembilasan



Gambar 8. Grafik Hubungan Putaran vs Efisiensi Pembilasan

Dari grafik hubungan antara putaran dan efisiensi pembilasan dapat dilihat bahwa pada putaran minimum yang sama, yaitu 1500 rpm, mesin modifikasi menghasilkan efisiensi pembilasan lebih besar jika dibandingkan mesin standar. Hal ini disebabkan karena mesin modifikasi memiliki kompresi yang lebih besar daripada mesin standar sehingga bahan bakar lebih banyak diubah menjadi energy pada saat pembilasan.

### 4. KESIMPULAN

Dari hasil analisa penelitian dapat dibuat kesimpulan antara lain:

1. Mesin modifikasi menghasilkan Torsi lebih besar hingga 0,012 % dibandingkan mesin standar untuk tiap kenaikan putaran.
2. Mesin modifikasi menghasilkan putaran lebih besar dibandingkan mesin standar.
3. Mesin modifikasi menghasilkan daya lebih besar hingga 0,038 % dibandingkan mesin standar untuk tiap kenaikan putaran.
4. Mesin modifikasi menghasilkan efisiensi pembilasan lebih besar dibandingkan mesin standar untuk putaran yang sama.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arends, BPM & Berenschot 1980, Motor Bensin, Erlangga, Jakarta
- [2] Arismunandar.W, 1980, Penggerak Mula Motor Bakar Torak, ITB Bandung
- [3] Bell, A.Graham, 1999, Two Stroke Performance Tuning, Second Edition, Haynes Publishing