

---

**Analisa Pengaruh Porting Lubang Transfer Dan Lubang Exhaust Terhadap Performance Pada Motor Bakar 2 Langkah**

<sup>1</sup>Mohamad Fuad, <sup>2</sup>Mohammad Effendi

<sup>12</sup>Universitas Yudharta Pasuruan

Email: <sup>1</sup>*Emailfuad24042002@gmail.com*, <sup>2</sup>*mohammad.effendi@yudharta.ac.id*

**Abstrak**

meningkatkan kondisi atau kinerja motor ini, eksperimen modifikasi diperlukan karena daya dan torsi motor telah menurun. untuk memenuhi kebutuhan tertentu, terutama untuk balap motor, balap *road race*, balap *drag*, balap *grasstrack*, atau hanya untuk hobi. Karena kendaraan atau sepeda motor dengan kondisi standar saja tidak cukup. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa motor Yamaha fiz r yang menggunakan *cylinder blok* standart dengan *cylinder blok* yang sudah dimodifikasi variasi 1, variasi 2. Studi ini memanfaatkan pendekatan experimental dan penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif karena melibatkan banyak angka dari data. Evaluasi torsi, daya, dan akselerasi di lakukan menggunakan alat uji *dynotest*. Hasil setelah pengujian di dapatkan variasi *cylinder* yang terbaik dengan nilai maximal torsi 14,99 N/m pada 9.320 Rpm, maximal daya 20,41 HP pada 9.700 Rpm, dan maximal akselerasi 18,47 Kph/s pada 9.120 Rpm yaitu pada *cylinder blok* variasi 2. Akan tetapi kenaikan torsi, daya, dan akselerasi meningkat pada rotasi putaran mesin tinggi, jikalau variasi 1 dan std lebih unggul pada putaran rendah.

Kata kunci: *cylinder blok*, daya(HP), torsi(N/m), akselerasi(Kph/s), *dynotest*.

**Abstract**

To improve the condition or performance of this motor, modification experiments are needed because the power and torque of the motor have decreased. to meet certain needs, especially for motor racing, road racing, drag racing, grasstrack racing, or just for hobbies. Because vehicles or motorbikes with standard conditions are not enough. This study aims to compare the performance of the Yamaha fiz r motorbike using a standard cylinder block with a modified cylinder block variation 1, variation 2. This study utilizes an experimental approach and this research is included in quantitative research because it involves many numbers from the data. Evaluation of torque, power, and acceleration is carried out using a dynotest test tool. The results after testing obtained the best cylinder variation with a maximum torque value of 14.99 N / m at 9,320 Rpm, a maximum power of 20.41 HP at 9,700 Rpm, and a maximum acceleration of 18.47 Kph / s at 9,120 Rpm, namely on the cylinder block variation 2. However, the increase in torque, power, and acceleration increased at high engine rotation speeds, if variations 1 and std were superior at low speeds.

**Keywords:** *cylinder block*, power (HP), torque (N/m), acceleration (Kph/s), *dynotest*.

**Pendahuluan**

Dengan merubah diameter lubang transfer dan lubang *exhaust* dapat meningkatkan kinerja mesin motor bensin. Mesin bensin dua langkah adalah mesin yang melengkapi satu siklus kerja dengan dua gerakan torak atausatu putaran poros engkol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana perubahan diameter lubang transfer dan lubang buang berdampak pada peningkatan torsi, daya, dan akselerasi pada mesin bensin dua langkah satu silinder. (Hendro

prasetyo, Dkk. 2023 )

Orang - orang ingin terus belajar karena perkembangan teknologi yang semakin cepat Untuk dapat bergerak melalui hambatan udara, gesekan ban, dan hambatan lainnya, sepeda motor, pesawat dan tenaga lainnya membutuhkan tenaga dan kendala tambahan. Selain. membutuhkan mesin sebagai penggerak sepeda motor, sepeda motor harus memiliki daya untuk bergerak dan melaju di jalan raya. Hasil uji standar motor Yamaha F1ZR menurun dibandingkan dengan uji standar pabrik. Untuk meningkatkan kondisi atau kinerja motor ini, eksperimen modifikasi diperlukan karena daya dan torsi motor telah menurun. Bidang otomotif Indonesia terus berkembang. Hal ini mendorong orang untuk belajar dan mengembangkan teknologi ilmu otomotif, dan orang mulai berusaha membuat inovasi kendaraan baru. (Muhammad Hadi Al-Rasyid, dkk, 2022 ).

lubang transfer dan lubang buang adalah lubang transfer berfungsi sebagai penghubung antara ruang kompresi sekunder menuju ruang kompresi primer jika lubang buang yaitu lubang yang membuang gas sisa pembakaran pipa pembuangan atau knalpot. Pada saat langkah produksi berakhir, saluran ini berfungsi untuk menghisap bahan bakar dan mengeluarkan gas sisa pembakaran. Mekanisme ini menggunakan gerakan piston yang naik turun sesuai dengan gerakan poros engkol untuk membuka dan menutup lubang buang. Untuk memenuhi kebutuhan tertentu, terutama untuk balap motor, balap *roadrace*, balap *drag*, balap *grasstrack*, atau hanya untuk hobi dan perjalanan sehari-hari. Karena kendaraan atau sepeda motor dengan kondisi standar saja tidak cukup, ada perubahan pada komponen. bagian tertentu untuk meningkatkan kecepatan yang diharapkan. Untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan tersebut, kendaraan dibuat

Secara khusus atau disesuaikan dengan standarnya untuk mencapai hasil yang diharapkan. Untuk meningkatkan nilai torsi dan horse power upaya yang dilakukan adalah melakukan porting pada lubang transfer dan lubang *exhaust* dengan cara merubah ukuran dan merubah bentuk lubang *exhaust* sehingga durasi bukaan dari langkah buang dan langkah hisap lebih lama, portingan standar tinggi lubang buang adalah 34 mm diporting menjadi 27 mm dan lebar lubang buang menjadi 38,5 mm dengan diameter lubang yang berbentuk kipas dan oval kemudian tinggi lubang bilas transfer port standar dari 43 mm di porting menjadi 40 mm dari atas *cylinder blok*, variasi pada penelitian ini yaitu *cylinder blok* standar dan *cylinder blok* yang sudah di porting akan tetap tekstur permukaan lubang di buat halus dan dibuat kasar.

### **Metode penelitian**

Pertama, penulis menjelaskan latar belakang masalah. Kemudian, mereka menemukan beberapa masalah yaitu penurunan hasil uji standar mesin dan kemudian rumuskan masalah berdasarkan latar belakang tersebut. Selain itu, penulis mencari tinjauan literatur. hubungan dan landasan teori yang relevan. Selanjutnya, mereka membuat daftar teknik penelitian yang akan digunakan selama penelitian. Metode eksperimen digunakan dalam penelitian ini. Penelitian ini dimulai dengan Memodifikasi lubang transfer port dari standar jarak dari atas bibir *cylinder head* yaitu 43 mm menjadi 40 mm tanpa merubah lebar lubang dan juga merubah tekstur permukaan dinding lubang transfer port. Memodifikasi lubang *exhaust* port dari standar jarak dari bibir atas *cylinder head* yaitu 34 mm menjadi 27 mm dan juga perubahan pada lebar *exhaust* port dari standarnya menjadi 38,5mm merubah bentuk dari standarnya menjadi bentuk kipas/oval dengan texture yang berbeda dengan tujuan untuk menaikkan

performapada motor bakar 2 tak bertipe fiz r dengan merek yamaha.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, yang merupakan jenis penelitian kuantitatif. Pengaruh suatu variabel diukur sebelum dibandingkan dengan variabel lainnya. Percobaan Ini dilakukan untuk mengevaluasi dampak perubahan diameter transfer port dan perubahan diameter dan bentuk lubang pada *exhaust* port yang bertujuan untuk mengetahui seberapa pengaruh modifikasi transfer port dan juga *exhaust* port terhadap kinerja daya, torsi, dan akselerasi.

A. Variabel penelitian

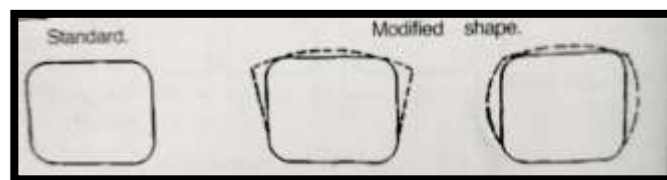
Terdapat 3 variabel penelitian untuk penelitian ini :

1. Variabel bebas

Variabel ini digunakan untuk variabel pengaruh pada penelitian ini karena mempengaruhi variabel lain. Dalam penelitian ini ada 3 variabel sebagai berikut :

- a. Memodifikasi lubang transfer port dari standart jarak dari atas bibir clylinder head yaitu 43 mm menjadi 40 mm tanpa merubah lebar lubang dan juga merubah tekstur permukaan dinding lubang transfer port.
- b. Memodifikasi lubang *exhaust* port dari standart jarak dari bibir atas clylinder head yaitu 34 mm menjadi 27 mm dan juga perubahan pada lebar *exhaust* port dari standart nya menjadi 38,5mm
- c. memodifikasi bentuk dari standartnya menjadi bentuk kipas dan oval. lebih jelasnya pada
- d. gambar di bawah ini
- e. Memodifikasi teksture kerataan dinding lubang menjadi lebih kasar dan juga lebih halus.

Adapun tabel 3.1 dibawah ini untuk menggambarkan 3



variasi cylinder :

**Tabel 3.1 3 variasi cylinder**

No cylinder variasi	<i>exhaust</i>	transfer	Bentuk port	Tekstur dinding port
1.	Tinggi 27 mm Lebar 38,5 mm	Tinggi 40 mm	Kipas	Kasar

	38,5mm			
2.	Tinggi 2 7mm Lebar 38,5mm	Tinggi 40m	Oval	Halus
3.	Tinggi 3 4mm Lebar 27 mm	Tinggi 43m	-	-

## 2. Variabel terikat

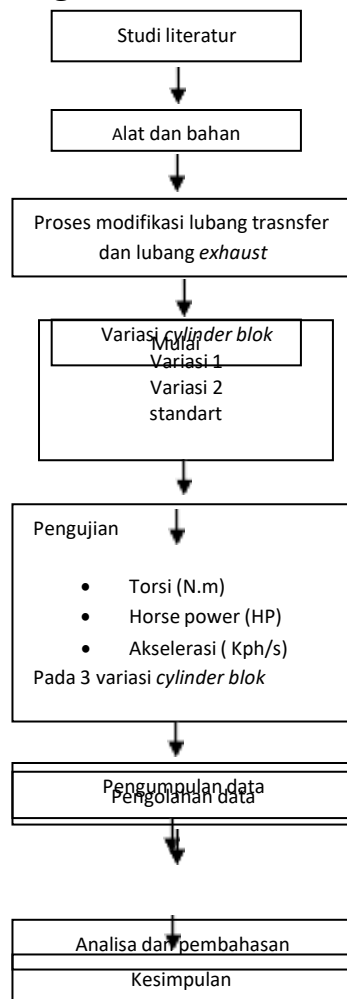
Variabel bebas sangat mempengaruhi variabel ini, sehingga variabel ini disebut juga variabel yang terpengaruh atau variabel dipengaruhi. Adapun variabel terikat dalam penelitian ini :

- 1) Daya
- 2) Torsi
- 3) Akselerasi percepatan (m/s)

## 3. Variabel control

Variabel Kontrol sering disebut juga variabel yang membatasi (sebagai kendali) atau mewarnaivariabel moderator. Dimana variabel moderator dapat didefinisikan variabel yang mempunyai fungsi ikut dalam mempengaruhi variabel tergantung dan juga memperjelas hubungan bebas dengan variabel tergantung. Variabel kontrol biasa disebut juga sebagai pembanding dari hasil penelitian yang dilakukan. Adapun variabel kontrol dalam penelitian ini berupa putaran mesin posisi rpm sesuai dari power mesin karena semakin tinggi lubang *exhaust* maka power mesin akan keluar di rpm tinggi di sebabkan penurunan kompresi dan bahan bakar yang di gunakan yaitu pertamax turbo oktan 98.

### 3.1. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.2 diagram alir penelitian

### 3.2. Pengumpulan data

Berikut ini adalah teknik pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Studi Literatur  
Metode penelitian literatur digunakan untuk mengumpulkan data. Ini termasuk membaca buku, jurnal, dan sumber lain tentang pengaruh lubang porting terhadap daya, torsi, dan akselerasi.
2. Studi Laboratorium  
Metode studi laboratorium digunakan untuk mengumpulkan data langsung dari percobaan. Ini digunakan untuk menganalisis data dari

torsi, daya, dan akselerasi.

### 3.5.1. Alat dan bahan penelitian

#### A. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Mesin yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin sepeda motor 2 langkah dengan motor Yamaha fiz r. Untuk lebih jelasnya terlihat pada gambar.



**Gambar 3.3 motor yamaha fiz r**

**Tabel 3.2 spesifikasi mesin yamaha fiz r**

Tipe	2-stroke, silinder tunggal 110 cc
Stroke x Bore	52,0 x 52,0
Kompresi	7 : 1
Transmisi	Manual, wet multi-plate clutch, 4 speed dengan pola N-1-2-3-4
Karburator	Mikuni VM28
Kapasitas oli	8.0 ML
Sistem pelumasan 2 tak	Yamaha Autolube

Busi	BP 7 HS-10/W 22 FP-10
Sistem pengapian	CDI DC

2. Alat – alat porting

Alat – alat yang di gunakan untuk proses porting sebagai berikut :

1) Bor tuner



Gambar 3.4 bor tuner

2) Mata bor tuner



Gambar 3.5 mata bor tuner

3) Jangka kalibrasi



4) Jangka sorong



### Gambar 3.7 jangka sorong

5) Spidol

3. Alat – alat pengujian torsi, *horse power*, akselerasi

Alat – alat uji untuk mengetahui nilai dari torsi, *horse power*, akselerasi sebagai berikut :

1) *Dynotest*

*Dynotest* adalah suatu alat ukur yang digunakan untuk mengukur torsi poros out-put suatu penggerak mula. *Dynotest* dapat juga digunakan untuk menentukan daya, torsi, dan akselerasi yang diperlukan untuk mengoperasikan suatu mesin. Dalam hal ini, maka diperlukan *dynotest*.(aditya gandi. Dkk,2015 )

Cara kerja *dynotest* :

1. Sensor berat membaca berat dengan cara adanya tekanan sehingga menghasilkan tegangan yang akan dibaca oleh mikrokontroler.
2. Sensor putar bekerja dengan cara mengirimkan cahaya dari satu sisi ke sisi lainnya. Apabila pengiriman pulsa tidak terganggu maka sensor tidak dapat menerima adanya pergerakan.
3. software mengolah data sesuai rumus yang berlaku berdasarkan data dari sensor putar dan berat.
4. Perangkat software mengirimkan hasil ke LCD dengan sistem wireless.

Adapun spesifikasi dari alat uji *dynotest* yang telah dijadikan alat pengujian :

1. dimensi



**Gambar 3.8 dimensi super dyno 501 BRT**

2. spesifikasi

- Maximum power 200 HP.
- Maximum torsi 100 ft-lbs (1.3558 N/m).

- 2 chanel AFR sensor.
- Max speed 200 Kph
- Drum *accuracy* + - 1/100<sup>th</sup> Mph
- Drum diameter 305 mm (152,5 r)
- Total *weight* 350 kg
- Brt software control dan interface

2) Bahan penelitian

- a. *Cylinder blok* standart dan *cylinder blok* yang sudah di porting
- b. Bensin pertamax turbo

### 3.5.2 Langkah-langkah pengujian *dynotest*

Ada beberapa langkah untuk proses pengujian torsi dan daya motor pada alat dyno test yaitu :

1. Menghidupkan komputer dan beberapa perangkat alat *dynotest* lainnya.
2. Meletakkan motor di atas alat dyno.
3. Menancapkan kabel *tachometer* pada kabel coil agar dapat di ketahui rpm dari motor yang akan di ujikan.
4. Menghidupkan motor.
5. Ada beberapa syarat pada motor yang akan di ujikan:
  - 1) Tidak terdapat kebocoran arus pada motor yang akan mempengaruhi monitor alat *dynotest*.
  - 2) Motor 4 speed start uji yaitu pada gigi 3.
  - 3) Motor 6 speed start uji yaitu pada gigi 5.
6. Kemudian gas motor sampai gigi 3 (karena motor yang di uji adalah 4 speed).
7. Lalu start uji pada rpm yang di ingkinkan sesuai power mesin (saran dari operator alat uji *dynotest* yang sudah di training oleh pihak BRT).
8. Kemudian cut pengujian pada batas rpm yang sudah di tentukan penguji.
9. Melihat data daya, torsi, dan akselerasi pada parameter alat uji *dynotest*.

## 3.3. Pengolahan data

### 3.6.1. Analisis data

data yang diperoleh dari pengujian daya, torsi, dan akselerasi akan dianalisis dan dipresentasikan dalam bentuk grafik hasil penelitian. mengidentifikasi pengaruh porting pada lubang transfer

dan lubang *exhaust* terhadap daya yang diperoleh, torsi, dan akselerasi percepatan. Hasil pengolahan data kemudian dibuatkan pada grafik, perhitungan untuk mencari hasil yang paling optimal pada hasil *cylinder blok* yang sudah di lakukan pengujian dan disertai dengan deskripsi pembahasan

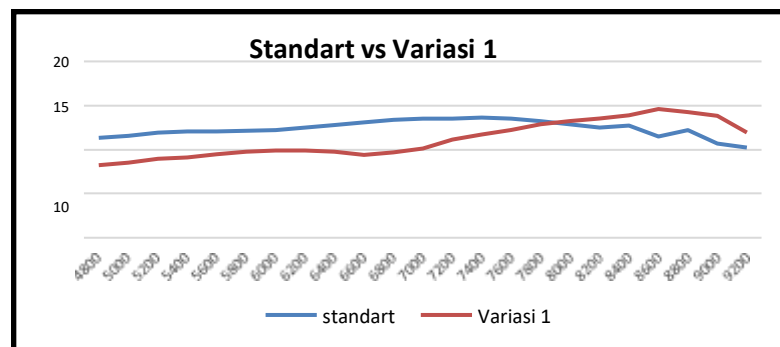
## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil penelitian

Hasil penelitian dari variasi 3 *cylinder blok* di ujimenggunakan alat uji *dynotest* di dapatkan :

1. Perbandingan torsi (N/m)
2. Perbandingan daya (HP)
3. Perbandingan akselerasi percepatan(Kph/s)

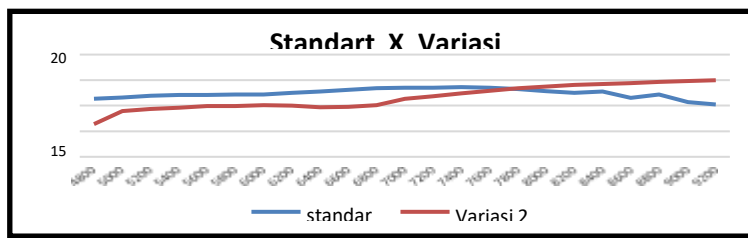
#### 4.1.1. Grafik perbandingan torsi *cylinder blok* standart dan variasi 1



**Gambar 4.1** grafik torsi hasil *dynotest* pada *cylinder blok* standart dengan *cylinder blok* variasi 1

Pada gambar 4.1 adalah grafik dari hasil pengujian *cylinder blok* standart dan *cylinder blok* variasi 1 dapat dilihat dari grafik di atas *cylinder blok* standart lebih unggul pada 4.800 Rpm sampai 7.300 Rpm dan mendapat maximal torsi sebesar 13,69 N/m akan tetapi *cylinder blok* standart torsinya menurun setelah 7.600 Rpm, sedangkan *cylinder blok* variasi 1 torsinya lebih kecil pada Rpm bawah akan tetapi pada 7.600 Rpm, torsi pada variasi *cylinder blok* 1 semakin naik sampai 8.800 Rpm dengan maximal torsi sebesar 14,24 N/m. perbandingan maximal torsi *cylinder blok* standart dan *cylinder blok* variasi 1 lebihunggul *cylinder blok* variasi 1 dengan selisih perbedaan torsi 0,55 N/m. kenaikan maximal torsi disebabkan karena modifikasi porting pada *cylinder blok* variasi 1 dengan bahan bakar yang terhisap semakin banyak dikarenakandurasi hisap yang semakin tinggi dan juga gas buang terbuang dengan sempurna sehingga tidak menyebabkanturbelensi sisa gas buang di ruang bakar efek dari lubang *exhaust* diperlebar dengan desain kipas. Akan tetapi motor mendapat kerugian pada Rpm bawah karena adanya penurunan kompresi di ruang bakar.

#### 4.1.2. Grafik perbandingan torsi *cylinder blok* standart dan variasi 2

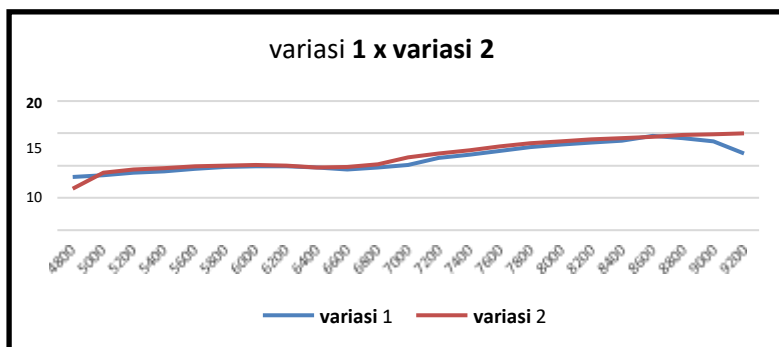


**Gambar 4.2 grafik torsi hasil *dynotest* pada *cylinder blok* standart dengan *cylinder blok* variasi 2**

Pada gambar 4.2 grafik dari hasil pengujian *cylinder blok* standart dan *cylinder blok* variasi 2 dapat dilihat dari grafik di atas *cylinder blok* standart lebih unggul pada 4.800 Rpm sampai 7.300 Rpm dan mendapat maximal torsi sebesar 13,69 N/m akan tetapi *cylinder blok* standart torsinya menurun setelah 7.600 Rpm, sedangkan *cylinder blok* variasi 2 torsinya lebih kecil pada Rpm bawah akan tetapi pada 7.800 Rpm, torsi pada variasi *cylinder blok* 2 semakin naik sampai 9.600 Rpm dengan maximal torsi sebesar 15,02 N/m. perbandingan maximal torsi *cylinder blok* standart dan *cylinder blok* variasi 2 lebih unggul

*cylinder blok* variasi 2 dengan selisih perbedaan torsi 1,33 N/m. kenaikan maximal torsi disebabkan karena modifikasi porting pada *cylinder blok* variasi 2 dengan bahan bakar yang terhisap semakin banyak dikarenakan durasi hisap yang semakin tinggi dan juga gas buang terbuang dengan sempurna sehingga tidak menyebabkan turbulensi sisa gas buang di ruang bakar efek dari lubang exhaust diperlebar dengan desain oval. Akan tetapi motor mendapat kerugian pada Rpm bawah karena adanya penurunan kompresi di ruang bakar.

**Grafik perbandingan torsi *cylinder blok* variasi 1 dan variasi 2**

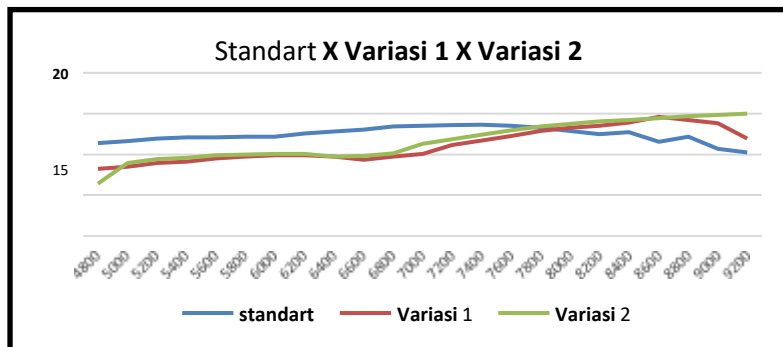


**Gambar 4.3 grafik torsi hasil *dynotest* pada *cylinder blok* variasi 1 dengan *cylinder blok* variasi 2**

Pada gambar 4.3 adalah grafik dari hasil pengujian *cylinder blok* variasi 1 dan *cylinder blok* variasi 2 dapat

dilihat dari grafik di atas *cylinder blok* variasi 2 lebih unggul pada 4.800 Rpm sampai 9.200 Rpm dan mendapat maximal torsi di 9.600 Rpm sebesar 15,02 N/m dan *cylinder blok* variasi 1 hanya mampu meraih maximal torsi di 8.800 Rpm sebesar 14,24 N/m. selisih dari kedua pengujian tersebut yaitu 0,78 N/m. hal ini disebabkan karena perbedaan desain porting pada lubang *exhaust* dan juga tekstur permukaan lubang *transfer*.

**4.1.3. Grafik perbandingan torsi *cylinder blok* standart, variasi 1, dan variasi 2**



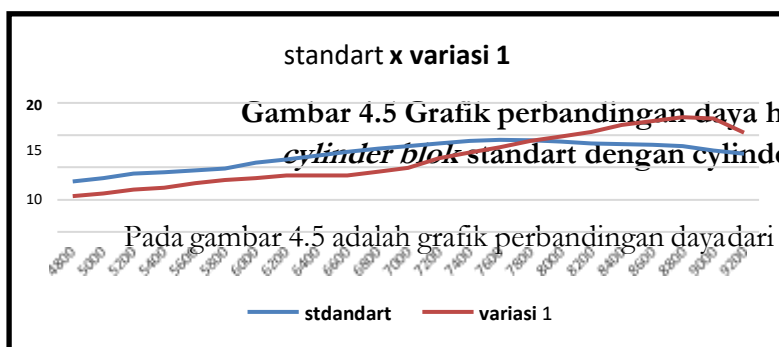
**Gambar 4.4 Grafik perbandingan torsi hasil *dynotest* pada *cylinder blok* standart, variasi 1, dan variasi 2**

Pada gambar 4.4 adalah hasil pengujian *cylinder blok* standart, variasi 1, dan variasi 2 menggunakan alat *dynotest*.

1. *Cylinder blok* standart maximal torsi didapat pada 7300 Rpm dengan nilai 13,69 N/m.
2. *Cylinder blok* variasi 1 maximal torsi didapat pada 8800 Rpm dengan nilai 14,24 N/m.
3. *Cylinder blok* variasi 2 maximal torsi didapat pada 9600 Rpm dengan nilai 15,02 N/m.

Dapat di simpulkan bahwa penggunaan porting dapat meningkatkan maximal torsi dan peningkatan Rpm pada motor Yamaha fiz r, akan tetapi mengorbankan rpm awal dikarenakan ada penurunan kompresi pada ruang bakar.

**4.1.4. Grafik perbandingan daya *cylinder blok* standart dan *cylinder blok* variasi 1**



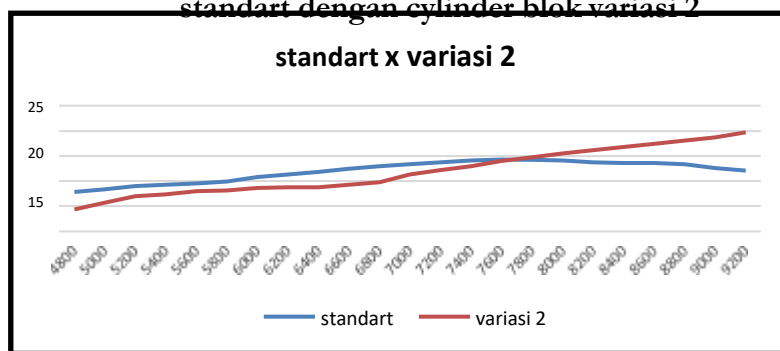
**Gambar 4.5 Grafik perbandingan daya hasil *dynotest* pada *cylinder blok* standart dengan *cylinder blok* variasi 1**

Pada gambar 4.5 adalah grafik perbandingan daya dari hasil pengujian *cylinder*

*blok* standart dan *cylinder blok variasi 1* dapat dilihat dari grafik di atas. *cylinder blok standart* lebih unggul pada 4.800 Rpm sampai 7.600 Rpm dan mendapat maximal daya sebesar 14,35 HP dan setelah itu terjadi penurunan daya pada 7.800Rpm, sedangkan *cylinder blok variasi 1* daya lebih kecil di Rpm bawah akan tetapi pada 7.800 Rpm daya pada variasi *cylinder blok 1* semakin naik hingga 8.800 Rpm dengan maximal daya sebesar 17,86 HP. perbandingan maximal daya *cylinder blok standart* dan *cylinder blok variasi 1* lebih unggul *cylinder blok variasi 1* dengan selisih perbedaan daya 3,51 HP. Hal ini di sebabkan karena modifikasi porting.

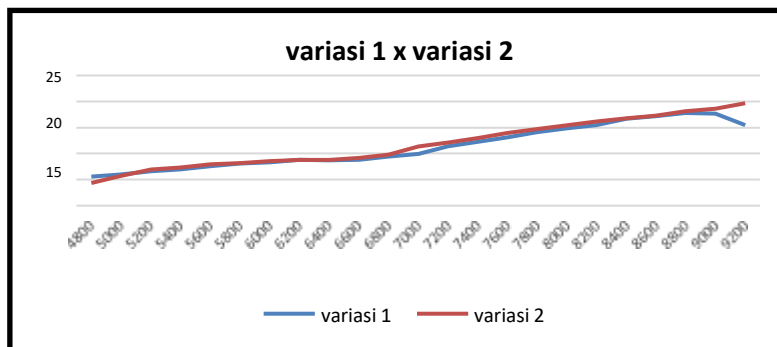
**4.1.5. Grafik perbandingan daya *cylinder blok standart* dan *cylinder variasi blok 2***

**Gambar 4.6 grafik daya hasil *dynotest* pada *cylinder blok standart* dengan *cylinder blok variasi 2***



Pada gambar 4.6 adalah grafik perbandingan daya dari hasil pengujian *cylinder blok standart* dan *cylinder blok variasi 2* dapat dilihat dari grafik di atas. *cylinder blok standart* lebih unggul pada 4.800 Rpm sampai 7.800 Rpm dan mendapat maximal daya sebesar 14,35 HP dan setelah itu terjadi penurunan daya pada 7.800 Rpm, sedangkan *cylinder blok variasi 2* daya lebih kecil di Rpm bawah akan tetapi pada 9.800 Rpm daya pada variasi *cylinder blok 2* semakin naik sampai dari Rpm 2 dengan maximal daya sebesar 20,51 HP. perbandingan maximal daya *cylinderblok standart* dan *cylinder blok variasi 2* lebih unggul *cylinder blok variasi 2* dengan selisih perbedaan daya 6,16 HP. Hal ini di sebabkan karena modifikasi porting.

**Grafik perbandingan daya *cylinder blok variasi 1* dan variasi 2**

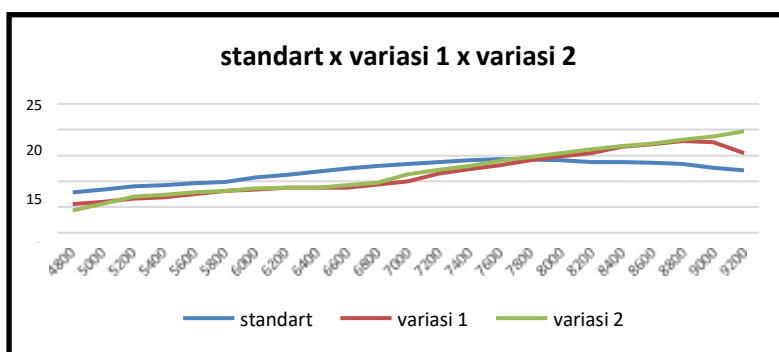


**Gambar 4.7 grafik daya hasil *dynotest* pada *cylinder blok***

**variasi 1 dengan cylinder blok variasi 2**

Pada gambar 4.7 adalah grafik daya dari hasil pengujian *cylinder blok* variasi 1 dan *cylinder blok* variasi 2 dapat dilihat dari grafik di atas *cylinder blok* variasi 2 lebih unggul pada 5200 Rpm sampai 9.200 Rpm dan mendapat daya di 9.200 Rpm sebesar 19,24 HP akan tetapi maximal daya yang sesungguhnya terletak pada 9.800 Rpm dengan nilai 20,51 HP dan *cylinder blok* variasi 1 hanya mampu meraih maximal daya di 8.800 Rpm sebesar 17,86 HP. hal ini disebabkan karena perbedaan desain porting pada lubang *exhaust* dan juga tekstur permukaan lubang *transfer*.

**4.1.6. Grafik perbandingan daya cylinder blok standart, variasi 1, dan variasi 2**



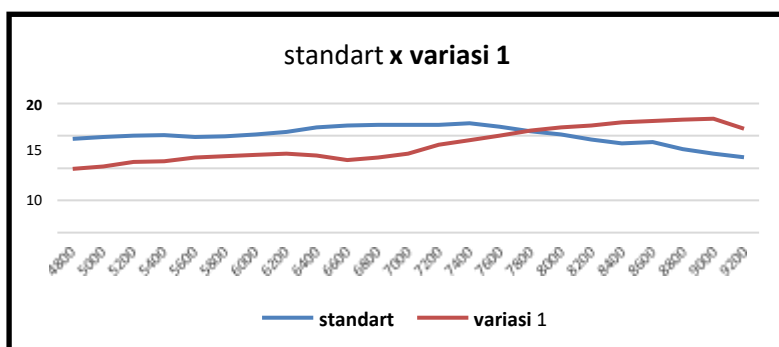
**Gambar 4.8 Grafik perbandingan daya hasil *dynotest* pada *cylinder blok* standart, variasi 1, dan variasi 2**

Pada gambar 4.8 adalah hasil pengujian *cylinder blok* standart, variasi 1, dan variasi 2 menggunakan alat *dynotest*.

1. Cylinder blok standart maximal daya didapat pada 7.600 Rpm dengan nilai 14,35 HP.
2. Cylinder blok variasi 1 maximal daya didapat pada 8.800 Rpm dengan nilai 17, 86 HP.
3. Cylinder blok variasi 2 maximal daya didapat pada 9800 Rpm dengan nilai 20,05 HP.

Dapat di simpulkan bahwa penggunaan porting dapat meningkatkan maximal daya dan peningkatan Rpm pada motor Yamaha fiz r.

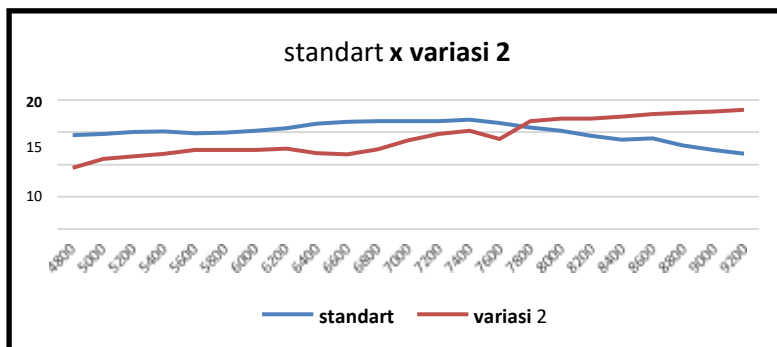
**4.1.7. Grafik perbandingan akselerasi cylinder blok standart dan cylinder blok variasi 1**



**Gambar 4.9** grafik akselerasi hasil *dynotest* pada *cylinder blok standart* dengan *cylinder blok variasi 1*

Pada gambar 4.9 adalah grafik akselerasi dari hasil pengujian *cylinder blok* standart dan *cylinder blok variasi 1* dapat dilihat dari grafik di atas *cylinder blok* standart lebih unggul pada 4.800 Rpm sampai 7.400 Rpm dan mendapat maximal akselerasi sebesar 17,01 Kph/s akan tetapi *cylinder blok* standart akselerasinya menurun setelah 7.400 Rpm, sedangkan *cylinder blok variasi 1* akselerasinya lebih kecil pada Rpm bawah akan tetapi pada 7.800 Rpm, akselerasi pada variasi *cylinder blok* 1 semakin naik sampai 9.000 Rpm dengan maximal akselerasi sebesar 17,66 Kph/s. perbandingan maximal akselerasi *cylinder blok* standart dan *cylinder blok variasi 1* lebih unggul *cylinder blok variasi 1* dengan selisih perbedaan akselerasi 0,65 Kph/s.

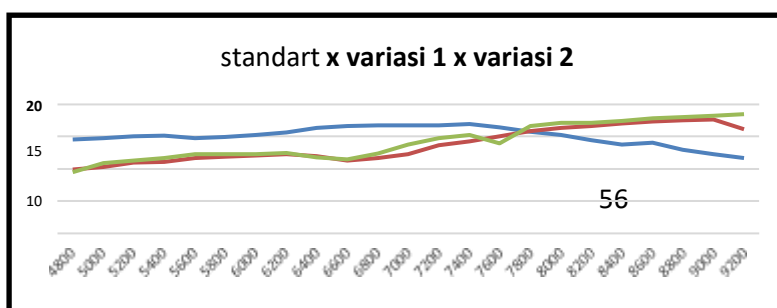
**4.1.8. Grafik perbandingan akselerasi *cylinder blok* standart dan *cylinder blok variasi 2***



**Gambar 4.10** grafik akselerasi hasil *dynotest* pada *cylinder blok standart* dengan *cylinder blok variasi 2*

Pada gambar 4.10 adalah grafik akselerasi dari hasil pengujian *cylinder blok* standart dan *cylinder blok variasi 2* dapat dilihat dari grafik di atas *cylinder blok* standart lebih unggul pada 4.800 Rpm sampai 7.400 Rpm dan mendapat maximal akselerasi sebesar 17,01 Kph/s akan tetapi *cylinder blok* standart akselerasinya menurun setelah 7.400 Rpm, sedangkan *cylinder blok variasi 2* akselerasinya lebih kecil pada Rpm bawah akan tetapi pada 8.000 Rpm, akselerasi pada variasi *cylinder blok* 2 semakin naik sampai 9.000 Rpm dengan maximal akselerasi sebesar 18,51 Kph/s. perbandingan maximal akselerasi *cylinder blok* standart dan *cylinder blok variasi 2* lebih unggul *cylinder blok variasi 2* dengan selisih perbedaan akselerasi 1,5 Kph/s.

**4.1.9. Grafik perbandingan akselerasi *cylinder blok* standart, variasi 1, dan variasi 2**



**Gambar 4.11 Grafik perbandingan akselerasi hasil *dynotest* pada *cylinder blok* standart, variasi 1, dan variasi 2**

Pada gambar 4.4 adalah hasil pengujian *cylinder blok* standart, variasi 1, dan variasi 2 menggunakan alat *dynotest*.

1. Cylinder blok standart maksimal akselerasi didapat pada 7.400 Rpm dengan nilai 17,01 Kph/s.
2. Cylinder blok variasi 1 maksimal akselerasi didapat pada 9000 Rpm dengan nilai 17,66 Kph/s.
3. Cylinder blok variasi 2 maksimal akselerasi didapat pada 9000 Rpm dengan nilai 18,51 Kph/s.

Dapat di simpulkan bahwa penggunaan porting dapat meningkatkan maksimal akselerasi pada motor Yamaha fiz r.

#### 4.2. Perhitungan teori

Untuk teori perhitungan ini adalah nilai torsi yang paling maksimal.

##### 4.2.1.

##### **Perhitungan daya dan torsi maksimal *cylinder blok* standart**

Diketahui :

$$\text{Torsi maksimal} = 13,69 \text{ N/m}$$

$$\text{Putaran mesin} = 7300 \text{ Rpm}$$

$$\text{Daya} = 14,1 \text{ HP}$$

$$\text{Jari-jari roler} = 152,5 \text{ mm} = 0,1525 \text{ m}$$

$$\text{Gaya} = 89,77 \text{ N}$$

$$1/60 = \text{faktor konversi rpm menjadi kecepatan translasi (m/s)}$$

$$1 \text{ hp} = 0,7355 \text{ kW}$$

$$1 \text{ kW} = 1,341 \text{ hp}$$

Perhitungan *cylinder blok* standart.

1. Rumus torsi T

$$\begin{aligned} &= r \times F \\ T &= 0,1525 \times 89,77T \\ &= 13,69 \text{ N/m} \end{aligned}$$

2. Rumus daya

$$\underline{\hspace{2cm}} \quad P = \frac{2 \cdot \pi \cdot 7300 \cdot 13,69}{60}$$

$$\begin{aligned} P &= 10.460,07 \text{ KW di konversikan ke Hp} \\ &= 14,02 \text{ Hp} \end{aligned}$$

Terdapat sedikit selisih karena ada variasi pembulatan.

#### 4.2.2. Perhitungan *cylinder blok* variasi 1

Diketahui :

$$\text{Torsi maximal} = 14,23 \text{ N/m}$$

$$\begin{aligned} \text{Putaran mesin} &= 8.870 \text{ Rpm} \\ \text{Daya} &= 17,79 \text{ HP} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jari-jari roler} &= 152,5 \text{ mm} = 0,1525 \text{ m} \\ \text{Gaya} &= 93,31 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1/60 &= \text{faktor konversi rpm menjadi kecepatan} \\ &\text{translasi (m/s)} \end{aligned}$$

$$1 \text{ hp} = 0,7355 \text{ kW}$$

$$1 \text{ kW} = 1,341 \text{ hp}$$

Perhitungan *cylinder blok* standart.

1. Rumus torsi T

$$\begin{aligned} &= r \times F \\ T &= 0,1525 \times 93,31T \\ &= 14,22 \text{ N/m} \end{aligned}$$

2. Rumus daya

$$\underline{\hspace{2cm}} \quad P = \frac{2 \cdot \pi \cdot 8800 \cdot 14,23}{60}$$

$$\begin{aligned} P &= 13.106,77 \text{ KW di konversikan ke Hp} \\ &= 17,57 \text{ Hp} \end{aligned}$$

Terdapat sedikit selisih karena ada variasi pembulatan.

#### 4.2.3. Perhitungan *cylinder blok* variasi 2

Diketahui :

$$\text{Torsi maximal} = 14,99 \text{ N/m}$$

$$\begin{aligned}\text{Putaran mesin} &= 9.320 \text{ Rpm} \\ \text{Daya} &= 19,68 \text{ HP} \\ \text{Jari-jari roler} &= 152,5 \text{ mm} = 0,1525 \text{ m} \\ \text{Gaya} &= 98,29 \text{ N}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}1/60 &= \text{faktor konversi rpm menjadi kecepatan} \\ &\text{translasi (m/s)} \\ 1 \text{ hp} &= 0,7355 \text{ kW} \\ 1 \text{ kW} &= 1,341 \text{ hp}\end{aligned}$$

Perhitungan *cylinder blok* variasi 2.

$$\begin{aligned}1. \text{ Rumus torsi } T & \\ &= r \times F \\ T &= 0,1525 \times 98,29 \\ &= 14,99 \text{ N/m}\end{aligned}$$

2. Rumus daya

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot 9300 \cdot 14,99}{60}$$

$$\begin{aligned}P &= 14.591,266 \text{ KW di konversikan ke Hp} \\ &= 19,56 \text{ Hp}\end{aligned}$$

Terdapat sedikit selisih karena ada variasi pembulatan.

### Kesimpulan

Penelitian pada sepeda motor Yamaha fiz r dengan tigavariasi *cylinder blok* telah dilakukan dan mendapatkan hasil sehingga dapat disimpulkan bahwa:

1. *Cylinder blok* standart mendapatkan nilai maximal torsi 13,69 N/m pada rpm 7.310 Rpm, dayamaximal 14,28 HP pada 7.660 Rpm, dan maximal akselerasi 16,95 Kph/s pada rpm 7.310 sedangkan *cylinder blok* porting variasi 1 mendapatkan nilai maximal torsi 14,23 N/m pada 8.870 Rpm, maximal daya 17,79 HP pada rpm 8.870 Rpm, maximal akselerasi 17,64 Kph/s pada rpm 9.060. dan pada *cylinder blok* variasi 2 mendapatkan nilai maximal torsi 14,99 N/m, nilai maximal daya 20,41 HP, nilai maximal akselerasi 18,47 Kph/s.
2. Pada data diatas dapat di simpulkan bahwa nilai torsi yang terbaik ada pada *cylinder blok* variasi 2 kemudian cylinder blok variasi 1 dan yang terakhir cylinder blok standart. Dikarenakan nilai torsi maksimal yang paling besar dan kesimpulannya modifikasi porting pada *cylinder blok* dapat meningkatkan torsi motor 2 langkah pada rpm tinggi.
3. nilai daya terbaik ada pada *cylinder blok* variasi 2 kemudian yang kedua yaitu cylinder blok variasi 1 dan yang terakhir cylinder blok standart di karenakan nilai HP yang paling tinggi dan kesimpulannya modifikasi porting pada *cylinder blok* dapat meningkatkan daya motor 2 langkah pada rpm tinggi.
4. Nilai akselerasi terbaik yang pertama ada pada *cylinder blok* variasi 2 kemudian

yang kedua adalah cylinder blok variasi 1 dengan nilai akselerasi tertinggi akan tetapi pada jarak pendek *cylinder blok* standart lebih unggul dan akselerasi pada *cylinder blok* variasi 2 power mesin cenderung besar pada rpm besar.

5. Dapat disimpulkan dari ketiga variasi *cylinder blok* diatas yang paling unggul ada pada *cylinder blok* variasi 2 dengan nilai maximal tertingginya.

#### **Daftar Pustaka**

- Andi, rifki,maulana. 2022. *Studi eksperimental intake port dengan dimple porting terhadap daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar motor bakar 4 langkah*. Skripsi program studi teknik mesin s1 jurusan teknik mesin fakultas teknik universitas tidar.
- Aditya gandi, dkk., (2015). Perancangan *dynotest* portable untuk sepeda motor dengan sistem monitoring menggunakan modul ism frekuensi 2.4 ghz. *e-Proceeding of Applied Science*, Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom.
- Belt, graham, A. 1999. *Two – stroke performance tuning edisi kedua*. Australia. Haynes.
- Jennings, Gordon. 1973. *Two – stroke tuners handbook*. Amerika serikat. HPBooks.
- Muhamad Shohibun Amin<sup>1</sup>, Tegar Jati Nugroho<sup>2</sup>, Wibi Adrian Fahrezi<sup>3</sup>, Andhi Pradhana Brimadhatu Narendra<sup>4</sup>, Trisma Jaya Saputra<sup>5</sup>. 2023. Pengaruh modifikasi lubang buang terhadap daya dan torsi pada sepeda motor 2 tak vespa exel 150. *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik (JUPRIT)*. Vol.2, No.3 Agustus 2023.
- Muhammad Hadi Al-Rasyid<sup>1</sup> , Khoirul Anam<sup>2</sup> ,Towijaya<sup>3</sup>. 2022. Pengaruh modifikasi lubang buang terhadap daya dan torsi pada sepeda motor 2 tak. *SURYA TEKNIKA*. Vol. 6 No 1 April 2022.
- Majedi, farid and Puspitasari, indah. 2017. Optimasi Daya dan Torsi pada Motor 4 Tak dengan Modifikasi Crankshaft dan Porting pada Cylinder Head. *JURNAL TEKNOLOGI TERPADU*. Vol. 5 No. 1 April 20.
- Moch Taufik<sup>1</sup> , Nely Ana Mufarida<sup>2</sup> , Asmar Finali<sup>3</sup>. 2017. Pengaruh diameter porting polish terhadap unjuk kerja motor bakar 4 langkah. *J-Proteksion*. Vol. 1 No. 2 Februari 2017
- Prastyo, hendro<sup>1</sup> Supriyanto, tulus<sup>2</sup> dan Subekti, Subekti<sup>3</sup>. 2022. Pengaruh porting saluran intake dan *exhaust* terhadap kinerja kawasaki ninja 2 tak 150 cc. *Jurnal Terapan Teknik Mesin*. Volume 4 Nomor. 1, April 2023, hlm 11-17.
- Riski, F., Teguh S., Reinaldi, dan Budinurani, Lily, (2021). Variasi Intake Manifold Terhadap Daya dan Torsi Mesin Sepeda Motor Roda Tiga 150 cc. *Jurnal Teknik Mesin dan Otomotif*, Politeknik Baja Tegal.
- Rovida C. Hartantrie, I Gede Eka Lesmana, Arif Riyadi T. K., Reza Abdu Rahman, Agung Nugroho. 2022. *Motor bakar pada mesin konversi energy*. Bandung. Widina bhakti persada bandung.

<sup>1</sup>Mohamad Fuad, <sup>2</sup>Mohammad Effendi

- Setiawan, agus. 2016. *Pengaruh porting saluran intake dan exhaust terhadap kinerja motor bakar 4 langkah 200cc berbahan bakar premium dan pertamax*. Skripsi universits muhammadiyah Yogyakarta fakultas teknik jurusan teknik mesin.
- Sunaryo 1 , Leo Van Gunawan 2.2018. Pengaruh sudut intake manifold terhadap peningkatan daya, Torsi dan kecepatan akselerasi pada sepeda motor. *Jurnal device*, VOL. 11 NO.2,58-66.
- Yodistyawan, B., (2018). *Pengaruh Diameter Porting Silinder Head Terhadap Performa Motor 4 Tak 100 cc Tipe SOHC (Single Over Head Chamshaf)*. Teknik Mesin Universitas Negeri Jember.