

# ANALISA MODIFIKASI *INTAKE MANIFOLD* TERHADAP KINERJA MESIN SEPEDA MOTOR 4 TAK 110cc

Rizki Fajarudin<sup>1</sup>, Agus Wibowo<sup>2</sup>, Ahmad Farid<sup>3</sup>

1. Mahasiswa, Universitas Pancasakti, Tegal  
2, 3 Dosen Fakultas Teknik, Universitas Pancasakti, Tegal

Kontak Person:

Desa Pagongan, Kec. Dukuhturit, Kab. Tegal, 52181  
Telp: 0857-4248-4022, Fax:-, Email: rizkifajar22.RF@gmail.com

## Abstrak

Saat ini ada banyak tuntutan dalam industri otomotif yaitu untuk menghasilkan kendaraan yang mampu menghasilkan performa yang tinggi (*high performance*), dan juga harus dapat menghemat pemakaian bahan bakar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari variasi bentuk, panjang, dan diameter Intake manifold terhadap kinerja mesin. Pengujian dilakukan dengan pemasangan intake manifold standart yang sudah divariasi terhadap Torsi, Daya, dan Konsumsi bahan bakar sepeda motor Jupiter Z. Analisa data menggunakan metode uji coba langsung yang dilakukan dengan cara mencatat data-data hasil pengujian yang akan dilakukan, dengan percobaan pemasangan Intake Manifold Standart dengan panjang 75 mm dan diameter 20 mm, Intake Manifold Variasi 1 dengan panjang 75 mm, diameter 17 mm, dan penambahan Ulir pada lubang out, serta Intake manifold Variasi 2 dengan panjang 55 mm, diameter 17 mm, dan penambahan Ulir pada lubang out, terhadap kinerja mesin motor pada putaran mesin ditentukan pada 1500 sampai 10.000 rpm dengan variabel dari bentuk, diameter dan panjang intake manifold. Hasil penelitian menunjukkan Intake manifold variasi 2 lebih unggul dengan nilai Daya 7,2 Hp, Torsi 7,92 N.m dibanding intake standart dan konsumsi bahan bakar lebih irit 36,83% sedangkan Intake manifold variasi 1 lebih rendah dibanding standart dengan nilai Daya 5,7 Hp, Torsi 6,8 N.m namun konsumsi bahan bakar lebih irit 40,66%, jadi Intake manifold terbaik adalah Intake manifold variasi 2.

**Kata Kunci** : *Intake Manifold*, Torsi, Daya

## PENDAHULUAN

Saat ini ada banyak tuntutan dalam industri otomotif yaitu untuk menghasilkan kendaraan yang mampu menghasilkan performa yang tinggi (*high performance*), dan juga harus dapat menghemat pemakaian bahan bakar. menjadikan tantangan tersendiri untuk para pabrikan sepeda motor bersaing dalam merancang sepeda motor dengan kemampuan mesin yang lebih bagus lagi. Peningkatan jumlah kendaraan setiap tahun akan berpengaruh pada pesedian bahan bakar. Maka diperlukan berbagai solusi untuk menciptakan kendaraan yang hemat bahan bakar dan lebih responsif,

perubahan demi perubahan di lakukan pada komponen-komponen pada mesin motor dengan harapan mampu merubah kinerja mesin menjadi lebih baik .

Hal ini lah yang menunjukkan akan harapan dan tuntutan industri otomotif untuk menciptakan kendaraan yang mempunyai performa tinggi dan irit bahan bakar. Untuk itu dilakukan penelitian dengan memodifikasi panjang, diameter dan bentuk lubang out pada intake manifold untuk memberikan efek aliran berpusar pada ruang bakar agar campuran udara dan bahan bakar menjadi lebih homogen, sehingga pembakaran diruang bakar

menjadi lebih sempurna dan performa mesin menjadi meningkat. (Berenschot, H, 1994)

### LANDASAN TEORI

Intake manifold berfungsi mendistribusikan campuran udara bahan bakar yang diproses oleh karburator ke ruang bakar. Intake manifold diletakkan sedekat mungkin dengan sumber panas yang memungkinkan campuran udara dan bensin cepat menguap, dengan menghaluskan atau melancarkan arus bahan bakar ke ruang bakar atau biasa di sebut (*porting polish*) pada intake manifold dapat memaksimalkan performa kendaraan, karena laju aliran bahan bakar semakin lancar dan membuat respon mesin menjadi lebih baik (Anonim, 2013).

Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, yang berupa putaran. Semakin sempurna pembakaran suatu motor maka torsi yang di dapat akan semakin maksimal. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan dari benda yang berputar pada porosnya (Anonim, 2012).

$$T = \frac{p \cdot 60}{2 \cdot \pi \cdot n \cdot 10^{-3}} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana :

T = Torsi benda berputar (N.m)

P = Daya (Kw)

n = Putaran mesin ( rpm )

Karena adanya torsi inilah yang menyebabkan benda berputar terhadap porosnya, dan benda akan berhenti apabila ada usaha melawan torsi dengan besar sama dengan arah yang berlawanan. pada motor bakar untuk mengetahui daya poros harus diketahui dulu torsinya.

Pengukuran torsi pada poros motor bakar menggunakan alat yang dinamakan **Dinamometer**. Prinsip kerja dari alat ini adalah dengan memberi beban yang berlawanan terhadap arah putaran sampai

putaran mendekati 0 rpm, Beban ini nilainya adalah sama dengan torsi poros.

Yang Dimaksud Daya pada motor adalah besar kerja motor yang dihasilkan oleh poros penggerak (Anonim, 2012).

Daya motor dapat dihitung dengan :

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60 \cdot 75 \cdot 9,81} \times T \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana :

P = Daya (Hp)

n = Putaran mesin ( rpm )

T = Torsi (Nm)

1/75 = konversi satuan (kg.m) menjadi (HP)

### 1. Konsumsi bahan bakar

Konsumsi bahan bakar merupakan suatu parameter prestasi yang dipakai sebagai ukuran pemakaian banyaknya pemakaian bahan bakar yang terpakai per menit untuk setiap daya kuda yang dihasilkan. (Berenschot, H. , 1994)

Berikut ini merupakan Rumusan yang di gunakan untuk konsumsi bahan bakar (Fc) ;

$$F_c = \frac{V}{t} \text{ ml/menit} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

V = volume bahan bakar saat di ujikan (ml)

t = waktu rata-rata percobaan (menit)

### METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen, yaitu : suatu cara untuk mencari hubungan sebab akibat antara dua faktor yang sengaja ditimbulkan oleh peneliti dengan mengeliminasi atau mengurangi atau menyisihkan faktor-faktor lain yang mengganggu. Pembuatan alat simulasi berupa intake manifold yang di modifikasi dan dilakukan pengujian tiga variabel bentuk dan ukuran intake manifold yang beda terhadap Daya, Torsi, dan konsumsi bahan bakar mesin sepeda motor 4tak Yamaha Jupiter Z .

### Instrumen Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan oleh peneliti dalam pengumpulan data agar penelitiannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah adalah sebagai berikut :

- a) Sepeda motor jupiter z
- b) Intake manifold
- c) Tachometer digital
- d) Buret
- e) Stopwatch
- f) Dynotest

### Spesifikasi Intake Manifold

Spesifikasi Intake Manifold			
Intake Manifold	Panjang (mm)	Diameter (mm)	Ulir
Standart	75	20	-
Variasi 1	75	17	Ada
Variasi 2	55	20	Ada

### Desain Intake manifold



Variasi 1



Out Variasi



Out Variasi 2



Variasi 2

### Metode Analisis Data

Metode yang digunakan pada pengujian ini menggunakan metode uji coba langsung yang dilakukan dengan cara mencatat data-data hasil pengujian yang

akan dilakukan, langkah-langkah pengujian dilakukan dengan percobaan pemasangan intake manifold standart dan variasi terhadap kinerja mesin motor.

Pengujian ini dilakukan pada mesin sepeda motor Jupiter Z dengan langkah kerja 4tak dan 1 silinder. Sementara itu pada pengujian ini, putaran mesin ditentukan pada 1500 sampai 10.000 Rpm dengan variabel dari bentuk, diameter dan panjang intake manifold. Pengujian ini membandingkan atau mencari besar Daya, Torsi, dan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan dari setiap variabel pengujian yang dilakukan. Oleh karena itu rumus yang digunakan hanya untuk mencari rata-rata besar Daya, Torsi, dan konsumsi bahan bakar dari setiap variabel pengujian adalah :

### Daya

Pengujian ini dilakukan pada mesin sepeda motor Jupiter Z dengan percobaan pemasangan intake manifold standart dan modifikasi terhadap kinerja mesin 4tak dan 1 silinder. Sementara itu pada pengujian ini, putaran mesin ditentukan pada 1500 sampai 10.000 rpm, pengujian ini membandingkan atau mencari besar Daya yang dihasilkan dari setiap variabel pengujian yang dilakukan, oleh karena itu rumus yang digunakan hanya untuk mencari rata-rata besar Daya dari setiap variabel pengujian, rata-rata besar Daya dari setiap variabel pengujian Daya motor dapat dihitung dengan melihat persamaan ( 2.1)

### Torsi

Pengujian ini dilakukan pada mesin sepeda motor Jupiter Z dengan percobaan pemasangan intake manifold standart dan modifikasi terhadap kinerja mesin 4tak dan 1 silinder. Sementara itu pada pengujian ini, putaran mesin ditentukan pada 1500 sampai 10.000 rpm, Pengujian ini membandingkan atau mencari besar Torsi yang dihasilkan dari setiap variabel pengujian yang dilakukan, oleh karena itu rumus yang digunakan hanya untuk mencari rata-rata besar Torsi dari setiap variabel pengujian,

rata-rata besar Daya dari setiap variabel pengujian Daya motor dapat dihitung dengan melihat persamaan ( 2.2)

a) Konsumsi bahan bakar

Pengujian ini dilakukan pada mesin sepeda motor Jupiter Z dengan percobaan pemasangan intake manifold standart dan modifikasi terhadap kinerja mesin 4tak dan 1 silinder. Sementara itu pada pengujian ini, putaran mesin ditentukan pada 1500 sampai 10.000 rpm dan jumlah bahan bakar bensin sebanyak 50 ml, pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan lama waktu habisnya bahan bakar sebanyak 50 ml dengan tiga variabel bentuk diameter dan panjang intake manifold.

Pengujian ini membandingkan atau mencari lamanya waktu bahan bakar habis dari setiap variabel pengujian pada setiap RPM yang ditentukan, pengujian Konsumsi bahan bakar motor dapat dihitung dengan melihat persamaan ( 2.3)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan berpa besar Daya dan Torsi yang didapat dari pengujian Intake manifold standart, Intake manifold variasi 1 dan variasi 2. Karena adanya torsi inilah yang menyebabkan benda berputar terhadap porosnya, dan benda akan berhenti apabila ada usaha melawan torsi dengan besar sama dengan arah yang berlawanan. pada motor bakar untuk mengetahui daya poros harus diketahui dulu torsinya.

Pengujian dialakukan dari putaran mesin 1500 rpm sampai 10.000 rpm sesuai yang di tentukan sebelumnya , pengujian Daya dan Torsi memerlukan komponen pendukung yaitu menggunakan mesin *Dyno Test*. data hasil uji Daya dan Torsi yang di dapat adalah sebagai berikut.

**Perbandingan Daya Maximal Intake Manifold Standart, Variasi 1, Variasi 2.**

Perbandingan Daya ( HP )				
No	RPM	Daya ( HP )		
		Manifold standart	Manifold variasi 1	Manifold variasi 2
1	1500	-	-	-
2	2500	1.3	1.9	2
3	3000	2.6	2.8	2.9
4	4000	3.7	3.3	3.6
5	5000	4.9	4	4.9
6	6000	6	5.3	6.7
7	7000	6.5	5.7*	6.4
8	8000	6.6	5.6	7.1
9	9000	6.6*	5.1	7.2*
10	10.000	6.4	3.4	6.7

**Perbandingan Torsi Intake Manifold Standart, Variasi 1, Variasi 2.**

Perbandingan Torsi ( N.m )				
No	RPM	Torsi ( N.m )		
		Manifold standart	Manifold variasi 1	Manifold variasi 2
1	1500	-	-	-
2	2500	3.81	5.47	5.67
3	3000	6.2	6.8*	7.03
4	4000	6.62	5.86	6.47
5	5000	7	5.75	7
6	6000	7.15*	6.32	7.92*
7	7000	6.57	5.83	6.7
8	8000	5.86	4.96	6.3
9	9000	5.3	4.04	5.7
10	10.000	4.53	2.39	4.75

**Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar (Fc) Intake Manifold Standart, Variasi 1, dan Variasi 2.**

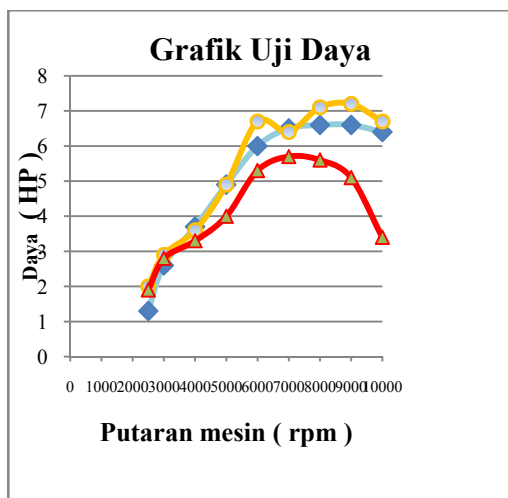
Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar (Fc) Premium (50cc) / Menit				
No	RPM	Konsumsi Bahan bakar ( menit )		
		Manifold standart	Manifold variasi 1	Manifold variasi 2
1	1500	18.01	16.13	17.25
2	2000	10.28	10.05	10.25
3	3000	7.01	7.25	7.43
4	4000	5.39	5.23	6.17
5	5000	4.11	4.16	5.02
6	6000	3.38	2.19	3.22
7	7000	2.45	2.51	3.07

8	8000	2.26	2.32	2.09
9	9000	1.53	2.15	2.15
10	10.000	1.27	2.04	2.01

### 1. Pengujian Daya

Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan berpa besar Daya yang didapat dari pengujian Intake manifold standart dengan panjang 75 mm, diameter 20 mm, Intake manifold variasi 1 dengan panjang 75 mm, diameter 17 mm, dan lubang out berbentuk ulir, dan variasi 2 dengan panjang 55 mm, diameter 20 mm, dan lubang out berbentuk ulir, pengujian dilakukan dari putaran mesin 1500 rpm sampai 10.000 rpm sesuai yang di tentukan sebelumnya , pengujian Daya dan Torsi memerlukan komponen pendukung yaitu menggunakan mesin *Dyno Test*,

Pengujian Daya dilakukan diatas mesin Dyno yang di hubungkan dengan monitor untuk mengetahui nilai Daya yang didapat dari tiap pengujian, diatas mesin Dyno motor di hidupkan dan di gas hingga mencapai rpm tertinggi, pengujian satu intake manifold dilakuka sebanyak tiga kali, data hasil uji Daya yang di dapat adalah sebagai berikut :

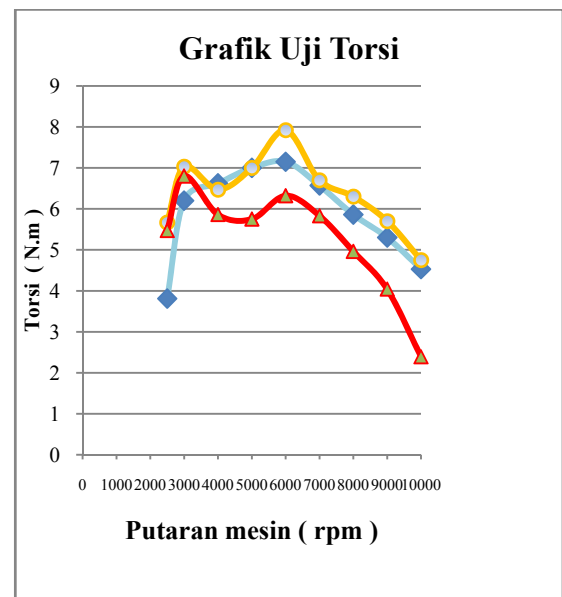


Putaran Mesin Terhadap Daya Intake Manifold Standart, Variasi 1, dan Variasi 2 .

### 2. Pengujian Torsi

Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan berpa besar Torsi yang didapat dari pengujian Intake manifold standart dengan panjang 75 mm, diameter 20 mm, Intake manifold variasi 1 dengan panjang 75 mm, diameter 17 mm, dan lubang out berbentuk ulir, dan variasi 2 dengan panjang 55 mm, diameter 20 mm, dan lubang out berbentuk ulir, pengujian dilakukan dari putaran mesin 1500 rpm sampai 10.000 rpm sesuai yang di tentukan sebelumnya , pengujian Daya dan Torsi memerlukan komponen pendukung yaitu menggunakan mesin *Dyno Test*.

Pengujian Torsi dilakukan diatas mesin Dyno yang di hubungkan dengan monitor untuk mengetahui nilai Torsi yang didapat dari tiap pengujian, diatas mesin Dyno motor di hidupkan dan di gas hingga mencapai rpm tertinggi, pengujian satu intake manifold dilakuka sebanyak tiga kali, data hasil uji Torsi yang di dapat adalah sebagai berikut :

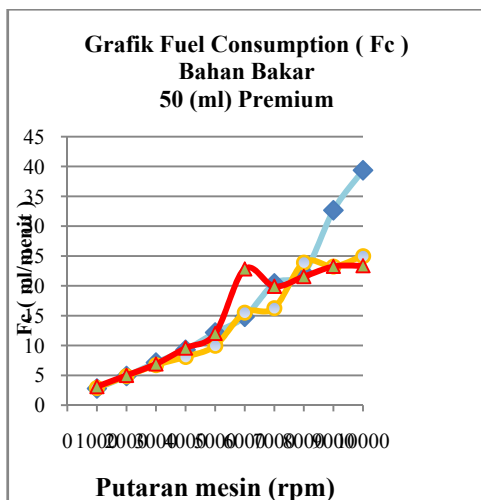


Putaran Mesin Terhadap Torsi Intake Manifold Standart, Variasi 1, dan Variasi 2 .

### 3. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar

Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan lama waktu habisnya bahan bakar sebanyak 50 ml dengan tiga variabel

bentuk, diameter, dan panjang intake manifold, Pengujian konsumsi bahan bakar dilakukan dari putaran mesin 1500 rpm sampai 10.000 rpm dengan bahan bakar Premium sebanyak 50 ml, Pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan komponen pendukung diantaranya, Tachometer untuk mengetahui putaran mesin, Buret untuk mengukur jumlah Premium yang ditentukan, dan Stopwatch untuk mengetahui berapa lama waktu habisnya bahan bakar dalam setiap pengujian masing-masing Intake manifold pada tiap (RPM) yang di tentukan sebelumnya, hasil uji konsumsi bahan bakar yang di dapat adalah sebagai berikut :



Putaran Mesin Terhadap Full Konsumsi Bahan Bakar Intake Manifold Standart, Variasi 1, dan Variasi 2 per Menit.

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, untuk uji konsumsi bahan bakar dan uji Daya Torsi di dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Intake Variasi 1 dengan panjang 75 mm, diameter 17 mm dan penambahan ulir hanya mencapai 5,7 HP di rpm 7000 dan Torsi 6,8 N.m di rpm 3000, Intake Variasi 2 dengan panjang 55 mm, diameter 20 mm dan penambahan ulir mampu mencapai 7,2 HP di rpm 9000 dengan prosentase kenaikan 9,09% dan Torsi 7,92 N.m di rpm 6000

dengan prosentase kenaikan 10,7%, dibanding menggunakan Intake dikarenakan pengaruh panjang dan diameter Intake Manifold.

2. Konsumsi bahan bakar menggunakan Intake variasi 1 dengan panjang 75 mm, diameter 17 mm dan penambahan ulir lebih irit di putaran 7000 rpm keatas sedangkan Intake variasi 2 dengan panjang 55 mm, diameter 20 mm dan penambahan ulir lebih irit di putaran 3000-5000 rpm dan 9000 rpm ke atas, dikarenakan pengaruh dari diameter dan penambahan ulir.
3. Intake manifold variasi 2 dengan panjang 75 mm, diameter 20 mm, dan penambahan ulir lebih unggul dan mampu mendongkrak Daya maksimal mencapai 7,2 HP dan Torsi maksimal mencapai 7,92 N.m.

### DAFTAR PUSTAKA

- Berenschot, H, 1994, *Buku Motor Bensin, BPM, Arends*, Jakarta : Erlangga.
- Daryanto, 2011, *Prinsip Dasar Mesin Otomotif, CV*, Bandung : Alfabeta.
- Haryono, 1995, *Uraian Praktis Mengenal Motor Bakar, CV*, Aneka Ilmu.
- Miftakhul, 2011, pada penelitian dengan judul : “ *Pengaruh Penggunaan Turbo Cyclone dan Busi Iridium Terhadap Performa Sepeda Motor Honda Supra X 125 cc* ”, Surabaya : FT-UNS.
- Muchammad, 2007, pada penelitian dengan judul : “ *Simulasi Efek Turbo Cyclone 4 Tak 100 cc Menggunakan Computation Fluid Dynamics* ”, Semarang : FT-UNDIP.
- Santoso, 2007, pada penelitian dengan judul : “ *Pengaruh Penghalusan Dinding dalam Intake Manifold dan Variasi Putaran Motor Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang Pada Honda Supra* ”, Malang : FT-UNM.
- Surono, 2012, pada penelitian dengan judul : “ *Pengaruh Penambahan Turbulator Pada Inake Manifold* ”

- Terhadap Unjuk Kerja Mesin Bensin 4 Tak Terhadap Karakteristik Aliran Udara Pada Saluran Udara Sepeda Motor*”, Yogyakarta : FT- Janabadra.
- Wahyudi S, 2010, pada penelitian dengan judul : “*Pengaruh Diameter Intake Valve Terhadap Unjuk Kerja Motor Bensin Empat Langkah*”, Malang : FT- Brawijaya.
- Winarto, E, 2014, pada penelitian dengan judul : “*Pengaruh Modifikasi Sudut Kelengkungan Intake Manifold Terhadap Performa Mesin Pada Motor Empat Langkah*”.
- Anonim, 2012,  
<http://andyyonatan.blogspot.com/menghitung-torsi-dan-daya-mesin.html>.
- Anonim, 2012,  
<http://rofikmotor.blogspot.co.id/2012/09/intake-manifold-campuran-udara-bahan.html>.
- Anonim , 2013,  
<http://ardismkn7.blogspot.co.id/2013/06/sistem-bahan-bakar-bensin.html>.
- Anonim, 2013,  
<http://jerycazsanovaright.blogspot.com/prinsip-kerja-motor-bensin-4-tak-dan-2.html>.
- Anonim, 2013,  
<http://motoracetuner.blogspot.com/2013/03/modifikasi-intake-manifold.html>.
- Anonim, 2013,  
<http://yamatoikwan.blogspot.co.id/2013/05/port-polish-porting-manifold.html>.