

## INOVASI PENINGKATAN EFISIENSI KONSUMSI BAHAN BAKAR MOTOR BENSIN DENGAN PENAMBAHAN TABUNG INDUKSI (Studi Kasus Sepeda Motor Matic 113cc)

### INNOVATION IMPROVED FUEL IMPROVED CONSUMPTION EFFICIENCY GASOLINE MACHINE WITH THE ADDITION of TUBES INDUCTION (Case Study Matic Motorcycle 113 cc)

<sup>1</sup>Andik Irawan, <sup>2</sup>Dicky Adi Tyagita

<sup>1,2</sup>Program Studi Mesin Otomotif Jurusan Teknik Politeknik Negeri Jember  
Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember  
andik\_irawan@polije.ac.id

#### Abstrak

Semakin meningkatnya jumlah kendaraan bermotor setiap tahunnya maka jumlah penggunaan bahan bakar fosil juga meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa dengan penambahan tabung induksi dapat meningkatkan efisiensi konsumsi bahan bakar sepeda motor matik 113 cc dibandingkan tanpa penambahan tabung induksi. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *dynotest* dengan *interface* SP1/V4, *software* Sportdyno V3.3. Setelah melakukan pengujian menggunakan *dynotes* didapat bahwa dengan penambahan tabung induksi udara terbukti dapat meningkatkan efisiensi konsumsi bahan bakar pada sepeda motor matik 113 cc dibandingkan nilai konsumsi bahan bakar dalam keadaan standart pabrikan. Nilai konsumsi bahan bakar pada sepeda motor matik 113 cc tanpa penambahan tabung induksi nilai konsumsi bahan bakar yang terendah tercapai pada volume tabung induksi 125 cc yaitu mencapai 0,050 Kg/HP.jam. Peningkatan efisiensi konsumsi bahan bakar sepeda motor matik 113 cc tertinggi terjadi pada variasi volume tabung induksi 125 cc yaitu sebesar 34,07 % dibandingkan nilai konsumsi bahan bakar dalam keadaan standart pabrikan.

**Kata Kunci :** Dynotest, Matik, Induksi udara.

#### Abstrack

The number of vehicles are increasing every year. It causes the amount of fossil fuel used has also increased. This research aims to prove that with the addition of an induction tube can improve the efficiency of fuel consumption of 113 cc matic motorcycle than the 113 cc matic motorcycle without the addition of an induction tube. The tools used in this research is the dynotest with interface SP1 / V4, Sportdyno software V3.3. After the test, it is found that with the addition of air induction tube shows that the improvement the efficiency of fuel consumption on 113 cc matic motorcycle than the value of the fuel consumption standardized from manufacturer. Value of fuel consumption on a 113 cc matic motorcycle induction tube without the addition of the value of the lowest fuel consumption reached on volume of 125 cc induction tube that reaches 0,050 Kg/HP.per hour. The improvement fuel efficiency 113 cc matic motorcycle is highest in the variation of volume 125 cc induction tube that is equal to 34.07% compared to the value of fuel consumption standardized from manufacturer.

**Key words:** Dynotest, Matic, Air Induction

#### PENDAHULUAN

Zaman sekarang ini krisis bahan bakar minyak (BBM) sedang mengancam negara kita, yang salah satu penyebabnya adalah karena jumlah kendaraan bermotor yang semakin lama semakin banyak sehingga pertumbuhan konsumsi BBM pun menjadi semakin cepat. Hal ini membuat pemerintah harus berfikir lebih keras agar dapat mengatasi hal tersebut, karena apabila terus

meningkat tanpa regulasi pembatasan yang jelas maka ketersediaan bahan bakar akan menipis dan tingkat polusi akan semakin tinggi.

Para ilmuwan telah banyak menciptakan energi yang terbarukan yang aman dan ramah terhadap lingkungan sebagai energi alternatif pengganti bahan bakar fosil antara lain: energi sinar matahari, energi geothermal, biogas dll. Namun dengan ditemukannya energi alternatif tersebut nyatanya

penggunaan bahan bakar fosil untuk kendaraan bermotor masih belum dapat tergantikan. Untuk dapat melakukan mobilisasi dengan baik, kendaraan bermotor tidak hanya dituntut dengan unjuk kerja yang optimal tetapi juga memiliki efisiensi bahan bakar yang baik. Dengan

demikian perlu dilakukan sebuah inovasi yang tujuannya dapat menghemat bahan bakar fosil namun kendaraan bermotor tersebut tetap pada unjuk kerja yang optimal.

Riza dan Darmawan dalam penelitiannya tentang “kajian Karakteristik motor bensin empat langkah satu silinder” menyatakan bahwa dengan penambahan injeksi udara (*Excess Air*) pada area *intake manifold* dapat meningkatkan unjuk kerja pada motor bensin, dapat dilihat dengan penggunaan *Excess Air* memberikan pengaruh yang berbeda – beda pada setiap variasi. Terjadi peningkatan unjuk kerja mesin yaitu sebesar 10,7 % pada penggunaan *Excess Air* atau penambahan laju aliran berlebih sebesar 15% untuk prestasi mesin yang paling baik.

Munazar (2012) dalam penelitiannya mengenai analisa pemakaian *Vacuum Tube* pada *Intake Manifold* terhadap konsumsi bahan bakar dan emisi gas buang menyatakan bahwa dengan penambahan *Vacuum Tube* pada *Intake Manifold* konsumsi bahan bakar menjadi lebih efisien yaitu turun 45 % dari keadaan standart pabrik pada putaran mesin 5000 rpm.

Supratman, dkk. (2013) dalam penelitiannya tentang “pengaruh penggunaan tabung induksi terhadap konsumsi bahan bakar pada sepeda motor bensin 4 langkah” menyatakan bahwa dengan pemasangan tabung induksi dapat menghemat konsumsi bahan bakar, dengan pemasangan tabung induksi, konsumsi bahan bakar turun 27,8% dengan kecepatan rata – rata 40 km/jam.

Tabung induksi merupakan alat yang berfungsi untuk menyimpan sementara campuran bahan bakar dan udara pada *Intake Manifold*. Tabung induksi pada kendaraan roda dua merupakan salah satu metode untuk meningkatkan kinerja mesin. Penggunaan tabung induksi ini berguna untuk memperbaiki jumlah campuran bahan bakar dan udara yang masuk ke dalam silinder agar selalu pada kondisi yang sempurna, dan diharapkan dengan pemasangan tabung induksi pada sepeda motor 4 langkah 113 cc dapat meningkatkan unjuk kerja mesin dengan optimal.

Tabung induksi yang dipakai dalam penelitian ini adalah berbentuk tabung yang mengadopsi dari teknologi YEIS (Yamaha Energy Induction System) pada sepeda motor Yamaha RXZ. Dalam penelitian ini peneliti menitik beratkan pada nilai konsumsi bahan bakar sepeda motor matic 113 cc

dengan variasi volume tabung 115 cc, 120 cc, dan 125 cc.

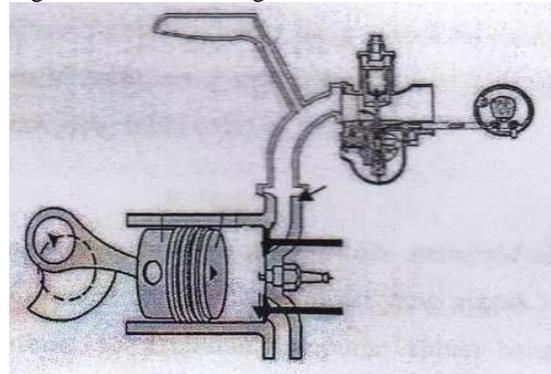
Tujuan dalam penelitian ini adalah: membandingkan nilai konsumsi bahan bakar sepeda motor matic 113cc dengan penambahan tabung induksi dan tanpa penambahan tabung induksi dan membuktikan bahwa dengan penambahan tabung induksi akan meningkatkan efisiensi bahan bakar sepeda motor matic 113cc.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Tabung Induksi

Tabung induksi adalah tabung kosong yang rapat dan berfungsi menampung sementara campuran gas bahan bakar dan udara. Tabung tersebut terletak di atas kepala silinder dan dihubungkan dengan selang kesaluran yang terletak diantara karburator dan *Intake Manifold*. Penyimpanan sebagian gas tersebut berguna untuk menambah campuran bahan bakar atau disedot lagi jika campuran yang dibutuhkan oleh ruang bakar pada saat diperlukan.

1) *Konsep Konstruksi Tabung Induksi*: Pada penelitian ini konsep tabung induksi yang akan digunakan adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Tabung induksi pada Intake Manifold

Tabung induksi seperti pada gambar 1. digunakan untuk menampung sisa campuran bahan bakar dan udara yang tidak masuk semua ke dalam ruang bakar, sehingga pada waktu katup in menutup maka fluida di dalam *Intake Manifold* yang tidak masuk ke dalam ruang bakar akan ditampung ke dalam tabung induksi tersebut, dan akan dilepaskan pada saat terjadi langkah hisap pada piston. (Van Basshuysen, 2006)

### Performa Motor Bensin

Tujuan utama dalam menganalisa unjuk kerja adalah untuk memperbaiki keluran kerja dan keandalan dari mesin. Pengujian dari suatu motor bakar adalah untuk mengetahui kinerja dari motor bakar itu sendiri. (Willard)

1) *Torque* (T): *Torque* merupakan gaya putar yang dihasilkan oleh poros mesin. Besarnya *Torque* dapat diukur dengan menggunakan alat *dynatest*.

2) *Daya Efektif* (*Ne*): Daya efektif merupakan daya yang dihasilkan oleh poros engkol untuk menggerakkan beban. Daya efektif ini dibangkitkan oleh daya indikasi yaitu suatu daya yang dihasilkan torak. Daya efektif didapatkan dengan mengalikan *Torque* (T) dengan kecepatan anguler poros ( $\omega$ ).

3) *Spesifik Fuel consumption* (*SFC*): Konsumsi bahan bakar spesifik efektif (*SFCE*) menyatakan laju konsumsi bahan bakar pada suatu motor bakar torak. Pada umumnya dinyatakan dalam jumlah massa bahan bakar persatuan keluaran daya, atau dapat juga didefinisikan dengan jumlah bahan bakar yang dikonsumsi oleh motor bakar untuk menghasilkan tenaga sebesar 1 Hp dalam waktu satu jam. Semakin tinggi nilai *SFCE* maka keekonomisan penggunaan bahan semakin rendah.

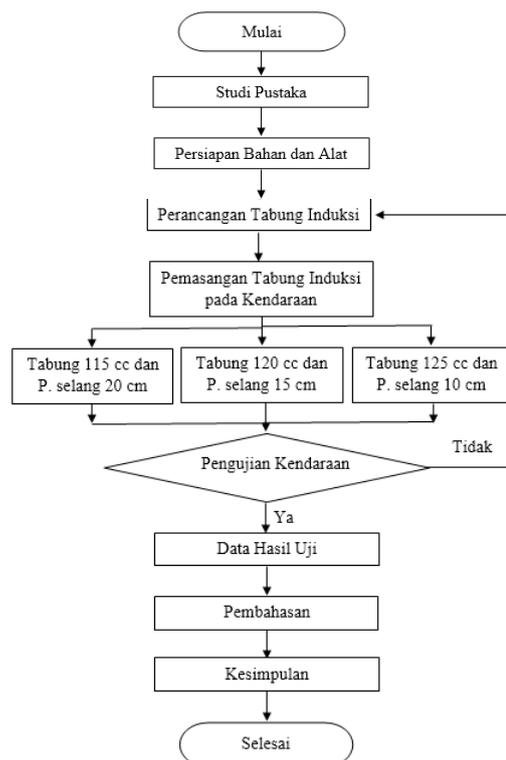
4) Perhitungan tekanan efektif rata-rata (*Bemp*): Tekanan efektif rata-rata pengamatan dari motor (*break mean effective pressure*) didefinisikan sebagai tekanan tetap rata-rata teoritis yang bekerja sepanjang volume langkah piston sehingga menghasilkan daya yang besarnya sama dengan daya pengamatan.

Perbandingan kompresi adalah suatu angka yang menyatakan perbandingan volume antara volume total silinder dengan volume ruang bakarnya. Volume total adalah penjumlahan dari volume silinder dan volume ruang bakar. Volume silinder sering kita sebut dengan simbol *V1* (contoh 100cc, 160cc, 200cc) sedangkan volume ruang bakar kita beri simbol *V2*.

Dinamometer digunakan digunakan untuk mengukur torsi sebuah mesin. Adapaun mesin yang akan diukur torsinya tersebut diletakan pada sebuah *testbed* dan poros keluaran mesin dihubungkan dengan rotor dinamometer. Adapun daya yang dihasilkan mesin atau diserap oleh dinamometer adalah hasil perkalian dari torsi dan kecepatan sudut.

**METODOLOGI**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental, yaitu metode yang digunakan untuk menguji mesin sepeda motor matic 113 cc dengan inovasi penambahan tabung induksidengan variasi volume tabung 115 cc, 120 cc, dan 125 cc. Pengujian ini dilakukan menggunakan *dynotest* dengan interface *sp1/v4*, software *sportdyno v3.3*. Adapun diagram alir penelitian dalam uji konsumsi bahan bakar sepeda motor matik 113 cc adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Diagram alir penelitian

**A. Tahapan Penelitian**

Tahapan yang dilakukan dalam pengujian adalah sebagai berikut :

Setelah proses penyusunan peralatan dan motor uji sudah terpasang dengan baik pada *Dynotest* maka dilakukan proses pengecekan pada kondisi pemasangan motor terhadap alat ukur dan tachometer yang terletak pada *Dynotest*.

Sebelum penelitian dilaksanakan, terlebih dahulu dilakukan persiapan menyusun perlengkapan penelitian. Sebelum penyusunan alat, dilakukan pengecekan kondisi pelumas, bahan bakar serta tekanan ban belakang. Pengecekan juga dilakukan pada mesin uji *Dynotest* yaitu pada *Roller Dynotest*.

Mempersiapkan bahan untuk pengujian pada kendaraan yaitu tabung induksi dengan volume tabung yang berbeda antara lain 115 cc dengan panjang selang 20 cm, 120 cc dengan panjang selang 15 cm dan 125 cc dengan panjang selang 10 cm.

**B. Tahap Pengujian**

Tahapan proses pengujian konsumsi bahan bakar pada sepeda motor tanpa tabung induksi :

1. Memasang buret pada saluran bahan bakar;
2. Menghidupkan mesin dengan tanpa penambahan tabung induksi;
3. Memulai pengujian atau proses pengambilan data

untuk pengujian konsumsi bahan bakar untuk waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan

- setiap 20 ml bahan bakar menggunakan Dynotest;
4. Setelah waktu untuk menghabiskan bahan bakar pada rpm yang telah ditentukan, menghentikan proses pengambilan data pada mesin Dynotest;
  5. Menyimpan data yang diperoleh;
  6. Mengulangi langkah 2 – 5 secara berurutan dengan memvariasi bukaan Throttle pada rpm 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500, 6000, 6500 dan 7000;
  7. Mematikan mesin sepeda motor.

Tahapan proses pengujian konsumsi bahan bakar dengan penambahan tabung induksi :

1. Memasang buret pada saluran bahan bakar;
2. Memasang tabung induksi pada sepeda motor dengan volume tabung 115 cc dan panjang selang 20 cm;
3. Menghidupkan mesin sepeda motor;
4. Memulai pengujian atau proses pengujian konsumsi bahan bakar untuk waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan setiap 20 ml bahan bakar menggunakan Dynotest;
5. Setelah mengetahui torsi, daya dan waktu untuk menghabiskan bahan bakar pada rpm yang ditentukan dengan volume tabung dan panjang selang yang telah ditentukan, memberhentikan proses pengambilan data pada alat Dyno Test;
6. Menyimpan data yang diperoleh;
7. Mengulangi langkah 3 – 6 secara berurutan dengan pergantian pemasangan volume tabung 120 cc dengan panjang selang 15 cm dan 125 cc dengan panjang selang 10 cm serta memvariasi bukaan Throttle dengan volume tabung yang berbeda – beda pada rpm 1500, 2000, 2500, 3000, 3500, 4000, 4500, 5000, 5500, 6000, 6500 dan 7000;
8. Mematikan mesin sepeda motor.



Gambar 3. Instalasi tabung induksi pada sepeda motor 113 cc.

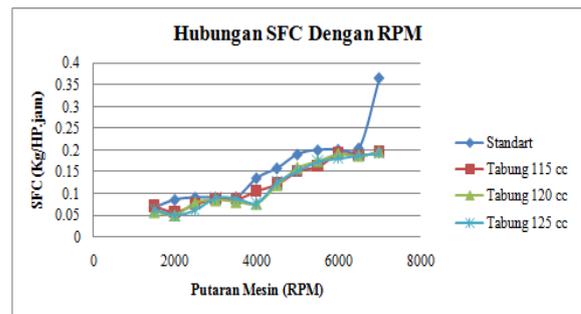
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Perbandingan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Data perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik motor yang dihasilkan oleh mesin tanpa penambahan tabung induksi dengan penambahan tabung induksi dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 2 di bawah ini:

Tabel 1. Hasil data perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik motor tanpa penambahan tabung induksi dan penambahan tabung induksi.

Putaran Mesin (RPM)	SFC (Kg/HP.jam)			
	Standar	Tabung 115 cc	Tabung 120 cc	Tabung 125 cc
1500	0,06	0,072	0,059	0,063
2000	0,08	0,059	0,051	0,050
2500	0,09	0,077	0,080	0,062
3000	0,09	0,089	0,086	0,090
3500	0,09	0,088	0,082	0,088
4000	0,13	0,107	0,078	0,072
4500	0,15	0,123	0,121	0,126
5000	0,19	0,152	0,160	0,152
5500	0,20	0,163	0,176	0,174
6000	0,20	0,192	0,192	0,181
6500	0,20	0,188	0,188	0,188
7000	0,36	0,196	0,197	0,193



Gambar 4. Grafik data perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik motor tanpa penambahan tabung induksi dan penambahan tabung induksi.

Dapat terlihat dari tabel I dan gambar 2 bahwa nilai konsumsi bahan bakar pada sepeda motor matik 113 cc tanpa penambahan tabung induksi, nilai konsumsi bahan bakar yang terendah tercapai pada volume tabung induksi 125 cc yaitu mencapai 0,050 Kg/HP.jam. Perhitungan nilai efisiensi dalam besaran persen dapat terlihat pada table 2 di bawah ini.

DAFTAR PUSTAKA

Tabel 2. Nilai efisiensi pada variasi penambahan tabung induksi udara dibandingkan tanpa penambahan tabung induksi

Variasi Tabung Induksi Udara	$\Sigma$ SFC tabung <sub>tot</sub> (Kg/HP.jam)	$\Sigma$ SFC standart <sub>tot</sub> (Kg/HP.jam)	Nilai Efisiensi
Tabung 115 cc	1,506	1,89	20,3 %
Tabung 120 cc	1,47		22,2%
Tabung 125 cc	1,246		34,07%

Berdasarkan tabel 2 di atas terlihat bahwa nilai efisiensi konsumsi bahan bakar meningkat pada setiap variasi volume tabung induksi. Nilai peningkatan efisiensi terendah terdapat pada variasi volume 115cc yaitu sebesar 20,3 %. Penambahan tabung induksi udara dengan variasi volume 125 cc, terjadi peningkatan efisiensi konsumsi bahan bakar tertinggi yaitu sebesar 34,07 % dibandingkan nilai konsumsi bahan bakar dalam keadaan tanpa penambahan tabung induksi.

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan penelitian, pengujian dan analisa data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa:

- a. nilai konsumsi bahan bakar pada sepeda motor matik 113 cc tanpa penambahan tabung induksi nilai konsumsi bahan bakar yang terendah tercapai pada volume tabung induksi 125 cc yaitu mencapai 0,050 Kg/HP.jam.
- b. peningkatan efisiensi konsumsi bahan bakar sepeda motor matik 113 cc tertinggi terjadi pada variasi volume tabung induksi 125 cc yaitu sebesar 34,07 % dibandingkan nilai konsumsi bahan bakar dalam keadaan standart pabrikan.

B. Saran

Adapun saran dari penulis berdasarkan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. untuk penelitian selanjutnya diharapkan terjadi modifikasi tabung induksi yaitu dengan cara membedakan bahan dasar pembuatan tabung induksi.
- b. untuk penelitian selanjutnya diharapkan terjadi modifikasi volume tabung induksi ke ukuran yang lebih besar

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Politeknik Negeri Jember selaku penyandang dana BOPTN sehingga Program Penelitian Dosen Pemula ini dapat terlaksana.

Badan Pusat Statistik. 2016. **Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Jenis tahun 1987-2013**.<http://www.bps.go.id/index.php/linkTabelStatis/1413>. Diakses 9 Februari 2016

Munazar, A. H., Zulfah dan Farid, A. 2012. **Analisa Pemakaian Vacuum Tube Pada Intake Manifold Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Emisi Gas Buang**.Jurnal Universitas Pancasakti Tegal.

Riza, A. dan Darmawan, S. 2009. **Kajian Karakteristik Motor Otto Satu Silinder-Empat Langkah Dengan Variasi Excess Air**. Jurnal Nasional Thermofluid ISBN 978-979-97986-4-0 pp. 191-195

R K Mandloi dan A Rehman, 2010. **Long Term Continuous Use Of Auto- LPG Causes Thermal Pitting In Automotive S.I. Engine Parts**.International Journal of Engineering Science and Technology Vol. 2(10), 2010, 59075911

Supratman, J., Wardono, H. dan Susila, M. D. 2013. **Pengaruh Penggunaan Tabung Induksi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Bensin 4 Langkah**. Jurnal FEMA Vol. 1 No. 3 Edisi Juli.

Van Basshuysen, R. dan Schafer, F. 2006. **Internal Combustion Engine Handbook: Basics, Components, Systems, and Perspectives**. Vol. 345 dari R: *Society of Automotive Engineers*, SAE Internasional 2004 ISBN 0768011396.

Willard,W. Pulkrabek. **Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine**. New Jersey.Hal. 229.