

Pengaruh Penggunaan Tabung Induksi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Bensin 4 Langkah

Junaidi Supratman¹⁾, Herry Wardono²⁾ dan M. Dyan Susila²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung

²⁾Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung
Jln. Prof.Sumantri Brojonegoro No. 1 Gedung H FT Lt. 2 Bandar Lampung
Telp. (0721) 3555519, Fax. (0721) 704947

Abstract

YEIS tube (Yamaha Energy Induction System) has been able to enhance the performance of the motorcycle. Therefore, the use of induction tube on a 4-stroke motorcycle is expected to be able to increase the volumetric efficiency of the suction stroke, so that the power (acceleration) of the engine can increase at low speed. Tests of using induction tube in a 4-stroke motorcycle is required to observe the effect of the induction tube position on its performance and emission. The engine performance tests were carried out in road tests at an average speed of 40 kph. It was conducted before and after using the induction tube, and the induction tube mountings on intake manifold were varied at positions of JS150 (15 mm from intake manifold), JS 375 (37,5 mm), and JS600 (600 mm). Each type of test was performed 3 times to get its average. From the results, it was found that the fuel consumption of the motorcycle could maximally reduce by 27.8% in mounting JS150 and the lowest engine consumption by 0.98% in mounting the intake manifold JS 600. The best result occurred in mounting of JS150 for all tests. JS150 is the optimal position. This due to JS150 is the closest position from intake manifold and the most farthest position from carburettor. Therefore, at mounting of JS150, residual air and fuel mixture can be fully drawn into both the line and tube of the induction tube. In contrast, JS600 is the farthest position from intake manifold, so that the residual air and fuel mixture cannot fully be drawn into the line and tube of the induction tube, the mixture is partially drawn into carburettor and induction tube, as in branched pipe system.

Keywords : *induction tube, petrol engine performance, YEIS.*

LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi otomotif yang salah satunya bertujuan untuk meningkatkan kinerja mesin, mengilhami lahirnya teknologi tabung induksi (*induction chamber*) yang salah satunya dikenal sebagai tabung YEIS (*Yamaha Energy Induction System*), yang dikembangkan oleh pabrikan Yamaha pada produknya RX King yang memiliki siklus pembakaran 2 langkah. YEIS merupakan sebuah botol kecil yang dihubungkan dengan sebuah pipa atau selang dan terhubung dengan *intake manifold*.

Teknologi tabung YEIS yang dikembangkan pada sepeda motor Yamaha RX King terbukti dapat meningkatkan kinerja sepeda motor tersebut, yaitu meningkatnya *akselerasi* dan *top speed*, selain itu konsumsi bahan bakar dari sepeda motor Yamaha RX

King menjadi lebih hemat (Julianto, 2007).

Meningkatnya akselerasi dari sepeda motor RX King disebabkan oleh peningkatan efisiensi volumetrik pada putaran rendah, hal ini terjadi karena adanya tambahan suplai campuran bahan bakar dan udara yang berasal dari tabung induksi pada langkah hisap, karena sebelumnya tabung induksi telah menampung campuran bahan bakar dan udara yang tersisa ketika motor melakukan langkah hisap (Kinganang96, 2007).

Penghematan bahan bakar terjadi karena pada saat putaran mesin tinggi, banyak campuran udara dan bahan bakar yang terlempar dari ruang karter dan kemudian ditampung oleh tabung induksi. Dengan adanya tabung induksi, pengaturan campuran bahan bakar dan udara pada karburator dapat dibuat lebih irit, sehingga dengan sendirinya akan menghemat bahan bakar (Julianto, 2007).

Pada sepeda motor dengan siklus pembakaran 4 langkah, seringkali ditemukan tenaga motor terasa kurang. Terlebih pada saat mesin berada pada putaran rendah. Hal ini disebabkan oleh kecilnya efisiensi volumetrik pada motor 4 langkah yang hanya mencapai 60–75 %. Tentunya jauh berbeda dengan mesin 2 langkah dengan efisiensi volumetriknya bisa mencapai nilai hampir 100 % (Kinganang96, 2007).

Efisiensi volumetrik adalah ukuran kemampuan mesin dalam melakukan penghisapan atau dengan kata lain perbandingan antara campuran bahan bakar dan udara yang dihisap masuk ke dalam silinder dengan kapasitas silinder. Nilai efisiensi volumetrik berbanding lurus dengan *output* mesin, sehingga *output* mesin akan lebih baik jika efisiensi ini dibuat sebesar mungkin. Pada mesin 4 langkah, efisiensi volumetrik tidak dapat mencapai 100%. Hal ini karena adanya banyak faktor yang mempengaruhi seperti temperatur dan kecepatan mesin serta perencanaan sistem pengisian bahan bakar terutama pada mekanisme katup (Nugroho, 2005).

Pemakaian tabung induksi pada sepeda motor 4 langkah diharapkan dapat meningkatkan efisiensi volumetrik pada proses langkah hisap, sehingga dapat meningkatkan tenaga mesin pada putaran rendah yang tentunya akan berpengaruh langsung pada peningkatan akselerasi sepeda motor pada putaran rendah.

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini, mesin uji yang digunakan adalah motor bensin 4 langkah 100 cc, dengan merk Honda Supra Fit. Sedangkan Peralatan dan bahan yang digunakan adalah:

1. Tabung induksi
2. *Intake manifold*
3. Selang bahan bakar
4. *Neeple* ¼ inch
5. Klem selang ¼ inch
6. Bahan bakar
7. Lem *plastic steel*

Metode pemasangan tabung induksi pada sepeda motor Honda Supra Fit

Persiapan

- a. Melakukan pengeboran pada *intake manifold* dengan ukuran diameter mata bor 8 mm. Posisi pengeboran diukur dari ujung *intake manifold* bagaian bawah dan masing-masing ukuran yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. Data Variasi Titik Pengeboran pada *Intake Manifold*

NO	Jenis Bentuk <i>Intake Manifold</i>	Jarak Pengeboran
1	<i>Intake Manifold</i> JS 150	15 mm dari ujung <i>Intake Manifold</i>
2	<i>Intake Manifold</i> JS 375	37,5 mm dari ujung <i>Intake Manifold</i>
3	<i>Intake Manifold</i> JS 600	60 mm dari ujung <i>Intake Manifold</i>



Gambar 1.a. Hasil pengeboran *intake manifold* JS 150
b. Pemasangan *neeples* pada *intake manifold* JS 375
c. Bentuk jadi *intake manifold* JS 600



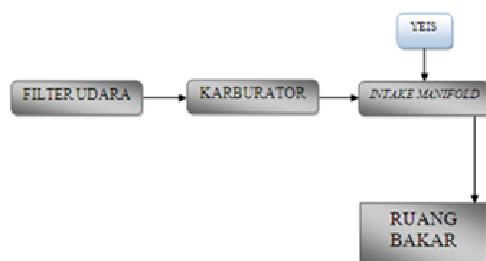
Gambar 2. Bentuk jadi *intake manifold* setelah dihubungkan dengan Tabung induksi YEIS

- b. Memasang *neeples* dengan diameter 8 mm pada lubang pengeboran *intake manifold*.

- c. Setelah *neeples* terpasang, rekatkan *neeples* dengan menggunakan lem *plastic steel*.
- d. Menghubungkan *neeples* pada *intake manifold* dengan tabung induksi (YEIS) dengan menggunakan selang berdiameter 8 mm dan panjang 15 cm.

Pemasangan Tabung Induksi

- a. Tanpa membongkar komponen *karburator*, lepaskan *intake manifold* yang terpasang antara blok mesin dan *karburator*.
- b. Memasang kembali *intake manifold* yang sudah terhubung dengan tabung induksi YEIS pada blok mesin dan *karburator*.
- c. Melakukan penyetelan pada *karburator*



Gambar 3. Skema Posisi Tabung Induksi Yeis

Prosedur Pengujian

Data yang diambil dalam pengujian ini adalah konsumsi bahan bakar pada kecepatan rata-rata (40 km/jam) sebelum dan setelah menggunakan tabung induksi YEIS dengan beberapa variasi jarak pengeboran *intake manifold* pada sepeda motor bensin 4 langkah.

Pengujian Road Test (BERJALAN)

Pengujian konsumsi bahan bakar pada kecepatan rata-rata (40 km/Jam) ini bermaksud untuk melihat perbandingan karakteristik kendaraan bermotor tanpa tabung induksi YEIS dan dengan tabung induksi YEIS pada variasi jarak pengeboran tertentu. Data yang diambil tiap pengujianya melalui "ROAD TEST" pada cuaca dan lokasi pengujian yang sama (permukaan kering) dengan beban kendaraan ± 42 kg dan cara berkendara yang juga sama (percepatan gigi satu 0-20 km/jam, gigi dua 20-45 km/jam, gigi tiga 45-70 km/jam dan gigi empat 70-100 km/jam). Data-data yang ditampilkan pada pengujian *road test* adalah

data konsumsi bahan bakar (liter), data akselerasi dengan perpindahan gigi transmisi dari keadaan diam (detik), data akselerasi tanpa perpindahan gigi transmisi (detik) dan data volume tangki buatan (270 ml).

Persiapan yang perlu dilakukan adalah menghubungkan tangki buatan berkapasitas 270 ml dengan karburator. Kemudian tangki buatan (*reservoir*) diikat ke sisi samping sepeda motor, setelah itu botol tersebut diisi dengan bensin yang sudah disiapkan. Catat kilometer awal pada odometer. Kemudian dilakukan pengujian pada kondisi motor dengan *intake manifold* tanpa tabung induksi YEIS. Estela semua persiapan dilakukan, nyalakan sepeda motor. Pengendara melakukan perpindahan gigi yang teratur dan sesuai setiap pengujian. Estela sampai pada kecepatan yang diinginkan (40 km/jam), pertahankan kecepatannya ingá bahan bakar bensin habis dan mesin sepeda motor mati. Jarak tempuh dapat dilihat/ diukur pada odometer, catat kilometer akhir, kemudian kilometer akhir dikurangkan dengan kilometer awal, maka didapatkan jarak tempuh yang terpakai pada kondisi normal. Selanjutnya, dengan langkah yang sama pengujian dilakukan dengan kondisi motor dengan *intake manifold* menggunakan tabung induksi YEIS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah dilakukan penelitian mengenai pengaruh penggunaan tabung induksi terhadap prestasi mesin sepeda motor bensin 4 langkah yaitu pada sepeda motor Honda Astrea Supra Fit. Data yang diambil dalam pengujian ini adalah konsumsi bahan bakar pada kecepatan rata-rata (40 km/jam) sebelum menggunakan tabung induksi YEIS serta setelah menggunakan tabung induksi YEIS dengan beberapa variasi jarak pengeboran *intake manifold* pada motor bensin 4 langkah.

Proses pengujian dilakukan di rute Pringsewu-Raja Basa. Kondisi jalan pada pukul 09.00 s.d 15.00 WIB cukup sepi dan cerah. Dipilihnya jalan tersebut sebagai lokasi pengujian dikarenakan kondisi jalan telah beraspal, datar, lebar dan mempunyai beberapa *track* lurus ± 2 km.

Pengujian dilakukan dalam keadaan cuaca yang seragam (cerah). Data-data hasil

pengujian yang dibahas dalam bab ini ditampilkan dalam bentuk grafik.

Pengujian Berjalan (Road Test)

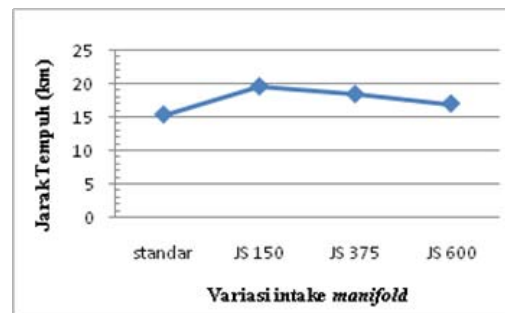
Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Pada Kecepatan Rata-rata (40 km/ jam)

Pengujian konsumsi bahan bakar dibedakan antara tanpa menggunakan tabung induksi dan menggunakan tabung induksi. Data yang diambil adalah data konsumsi bahan bakar 270 ml pada jarak tempuh tertentu dengan kecepatan rata-rata 40 km/jam, serta teknis pengambilannya dilakukan dengan cara berkendara yang sama (perpindahan gigi secara teratur dan berjalan secara konstan), kondisi jalan yang sama dan pada kondisi jalan yang kering. Pengujian dilakukan pada siang hari dengan beban kendaraan yang sama. Hasil dari pengujian tersebut merupakan bentuk penghematan konsumsi bahan bakar 270 ml pada jarak tempuh tertentu berdasarkan prosentasenya (selisih antara tanpa menggunakan tabung induksi dan dengan menggunakan tabung induksi).

Pengujian secara *road test* dilakukan untuk membandingkan hasil pengujian antara *intake manifold* yang dipasang tabung induksi terhadap kondisi normal tanpa tabung induksi. Pengujian tabung induksi ini bertujuan menentukan jarak titik pengeboran optimal pada *intake manifold* dengan variasi titik pengeboran (15 mm, 37,5mm dan 60 mm). Gambar 4 merupakan hasil pengujian secara *road test* dengan kecepatan rata-rata 40 km/jam yang dilakukan pada kondisi setelah menggunakan tabung induksi dan membandingkannya terhadap kondisi normal tanpa tabung induksi.

Hasil pengujian tersebut berdasarkan perbandingan jumlah bahan bakar (ml) terhadap jarak tempuh (km) dengan variasi *intake manifold* standar, *intake manifold* JS 150, *intake manifold* JS 375 dan *intake manifold* JS 600. Pada kondisi standar, dengan bahan bakar sebanyak 270 ml dapat menempuh jarak sejauh 15,43 km. Jika dikonversikan ke dalam satuan liter/km maka konsumsi 1 liter bahan bakar dapat menempuh jarak sejauh 57,14 km. Pada kondisi setelah menggunakan *intake manifold* JS 150 dengan bahan bakar

yang sama sebanyak 270 ml mampu menempuh jarak sejauh 19,72 km atau jika dikonversikan ke dalam satuan liter/km maka dengan mengkonsumsi bahan bakar sebanyak 1 liter dapat menempuh jarak sejauh 73,03 km. Sedangkan pada kondisi setelah menggunakan *intake manifold* JS 375 dengan bahan bakar yang sama jarak yang berhasil ditempuh adalah sejauh 18,53 km dan jika dikonversikan ke dalam satuan liter/km maka dengan mengkonsumsi bahan bakar sebanyak 1 liter dapat menempuh jarak sejauh 68,62 km. Pada kondisi setelah menggunakan *intake manifold* JS 600 dengan bahan bakar yang sama sebanyak 270 ml mampu menempuh jarak sejauh 17,10 km atau jika diubah ke dalam satuan liter/km maka dengan 1 liter bahan bakar dapat menempuh jarak sejauh 63,33 km.



Gambar 4 Hasil pengujian konsumsi bahan bakar pada kecepatan rata-rata (40 km/jam)

Dari data hasil pengujian tersebut membuktikan bahwa penggunaan tabung induksi dapat mengurangi konsumsi bahan bakar jika dibandingkan dengan kondisi standar, dimana presentase/selisih konsumsi bahan bakar setelah menggunakan tabung induksi pada segala jenis variasi titik pengeboran menunjukkan pengurangan konsumsi bahan bakar.

Pada penggunaan variasi *intake manifold* JS 150, pengurangan konsumsi bahan bakar bisa mencapai 27,8 % atau dengan selisih jarak tempuh sejauh 15,89km jika dibandingkan dengan kondisi standar. Dimana 1 liter bahan bakar pada kondisi standar hanya mampu menempuh jarak sejauh 57,14 km sedangkan setelah menggunakan variasi *intake manifold* JS 150 mampu menempuh jarak sejauh 73,03 km.

Pada penggunaan variasi *intake manifold* JS 375, pengurangan konsumsi bahan bakar lebih sedikit bila dibandingkan dengan penggunaan variasi *intake manifold* JS1 yaitu sebesar 20,07% atau dengan selisih jarak tempuh sejauh 11,48 km jika dibandingkan dengan kondisi standar. Dimana 1 liter bahan bakar pada kondisi standar hanya mampu menempuh jarak sejauh 57,14 km sedangkan setelah menggunakan variasi *intake manifold* JS 375 mampu menempuh jarak sejauh 68,62 km.

Sedangkan pada penggunaan variasi *intake manifold* JS 600, pengurangan konsumsi bahan bakar lebih sedikit bila dibandingkan dengan penggunaan variasi *intake manifold* JS 150 dan *intake manifold* JS 375 yaitu hanya sebesar 10,83% atau dengan selisih jarak tempuh hanya sejauh 6,19 km jika dibandingkan dengan kondisi standar. Dimana 1 liter bahan bakar pada kondisi standar hanya mampu menempuh jarak sejauh 57,14 km sedangkan setelah menggunakan variasi *intake manifold* JS 600 mampu menempuh jarak sejauh 63,33 km.

Dari gambar4 tersebut terlihat jelas perbedaan antar kondisi standar jika dibandingkan dengan kondisi setelah menggunakan tabung induksi. Variasi *intake manifold* JS 150 merupakan titik pengeboran yang paling optimal karena berada paling dekat dengan katup masuk (15 mm) dan paling jauh dari *karburator* (60 mm) seperti telah dijelaskan pada teori dasar. Karena pada posisi titik pengeboran JS 150 aliran sisa campuran bahan bakar dan udara dapat sepenuhnya masuk ke dalam tabung induksi maupun saluran tabung induksi. Sedangkan variasi *intake manifold* JS 600 merupakan titik pengeboran terendah (minimal) karena berada paling jauh dari katup masuk (60 mm) dan paling dekat dengan *karburator* (15 mm) sesuai dengan teori dasar. Karena pada posisi titik pengeboran JS 600 aliran sisa campuran bahan bakar dan udara tidak dapat sepenuhnya masuk ke dalam tabung induksi maupun saluran tabung induksi, melainkan terbagi dua, yaitu ke *karburator* dan ke tabung induksi, seperti yang terjadi pada aliran pipa bercabang yang membagi aliran ke sejumlah cabang pipa tersebut (Priyono, 1999).

Dengan demikian, penggunaan tabung

induksi terbukti dapat mengurangi konsumsi bahan bakar, yaitu sebesar 27,8% pada penggunaan variasi *intake manifold* JS 150, sebesar 20,07% pada penggunaan *intake manifold* JS 375 dan sebesar 10,83 % pada penggunaan *intake manifold* JS 600 dengan kecepatan rata-rata 40 km/jam dan volume bahan bakar 270 ml.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Setelah melakukan pengujian, maka penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada pengujian konsumsi bahan bakar kecepatan rata-rata (40 km/jam) penurunan konsumsi bahan bakar paling tinggi saat menggunakan variasi *intake manifold* JS 150 yaitu sebesar 27,8 %.
2. Secara umum Variasi *intake manifold* JS 150, lebih cocok digunakan pada kendaraan dengan spesifikasi yang sama seperti mesin yang digunakan dalam pengujian.
3. Variasi *intake manifold* JS 600, tidak cocok apabila digunakan pada kendaraan yang sama dengan spesifikasi mesin uji.
4. Pada variasi *intake manifold*, semakin dekat jarak titik pengeboran dengan katup hisap, semakin baik peningkatan prestasi mesin yang diperoleh.

Saran

Setelah melakukan penelitian, beberapa saran yang bisa penulis sampaikan adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan tabung induksi YEIS sebagai tabung induksi pada sepeda motor Honda Astrea Supra Fit merupakan salah satu metode untuk meningkatkan kinerja mesin. Tabung induksi pada sepeda motor dapat didesain lebih baik lagi untuk memperbaiki kinerja sepeda motor, dengan jalan mengubah volume tabung, diameter selang dan panjang selang.
2. Penelitian dan pengujian mengenai tabung induksi yang selanjutnya diharapkan dapat mengungkapkan logika penghematan bahan

bakar maupun peningkatan performa mesin melalui perhitungan, sebagai pembandingan antara hasil pengujian dan logika teoritis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amien Nugroho, 2005. *Ensiklopedia Otomotif*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- [2] Arko Prijono, 1999. *Mekanika Fluida Edisi Delapan Jilid 2 (Fluid Mechanics, eighth edition)*. Erlangga. Jakarta. Buku asli diterbitkan tahun 1985
- [3] Kinganang96, 2007. *Y.E.I.S–Yamaha Energy Induction System, semua tentang Y.E.I.S bahas disini Yuuuk*. Tersedia di <http://www.kcdj.org/forums/lofiversion/index.php?t929.html>. diakses pada 29-05-2011.
- [4] Kris Julianto, 2007. *Tabung YEIS Pokmat*. <http://www.motorplus-online.com/articles.asp?>