

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH PENGGUNAAN TABUNG
INDUKSI TERHADAP PRESTASI MOTOR EMPAT LANGKAH 150 CC
DENGAN VARIASI VOLUME TABUNG INDUKSI**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik**

Oleh :

SYAIFUDIN FAUZI

D200 140 058

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH PENGGUNAAN TABUNG
INDUKSI TERHADAP PRESTASI MOTOR EMPAT LANGKAH 150 CC
DENGAN VARIASI VOLUME TABUNG INDUKSI**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

Syaifudin Fauzi

D200140058

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Pembimbing

Tugas Akhir



Ir. Sartono Putro, M.T.

HALAMAN PENGESAHAN
PUBLIKASI ILMIAH

**STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH PENGGUNAAN TABUNG
INDUKSI TERHADAP PRESTASI MOTOR EMPAT LANGKAH 150 CC
DENGAN VARIASI VOLUME TABUNG INDUKSI**

Diajukan oleh:

Syaifudin Fauzi

D200140058

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada hari Jumat, 10 Agustus 2018
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji :

1. Ir. Sartono Putro, M.T.
(Ketua Dewan Penguji)
2. Ir. Bibit Sugito, M.T.
(Anggota Dewan Penguji 1)
3. Ir. Tri Tjahjono, M.T.
(Anggota Dewan Penguji 2)

(.....)
(.....)
(.....)

Surakarta, 10 Agustus 2018

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Fakultas Teknik

Dekan,



Ir. Sri Sunartono, M.T., Ph.D.

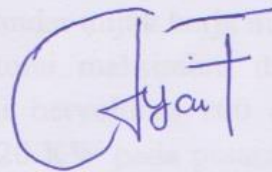
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 9 Agustus 2018

Yang membuat pernyataan,



Syaifudin Fauzi

NIM. D200140058

STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH PENGGUNAAN TABUNG INDUKSI TERHADAP PRESTASI MOTOR EMPAT LANGKAH 150 CC DENGAN VARIASI VOLUME TABUNG INDUKSI

Abstrak

Semakin meningkatnya jumlah kendaraan bermotor di Indonesia menyebabkan penggunaan bahan bakar fosil semakin meningkat. Sehingga dibutuhkan mesin dengan konsumsi bahan bakar yang lebih irit, salah satu caranya adalah dengan menggunakan alat tabung induksi. Tabung induksi adalah alat dipasang pada intake manifold yang berfungsi menyimpan sebagian udara dan bahan bakar yang tidak masuk ke dalam silinder ruang bakar karena terlalu cepatnya siklus pada langkah hisap, sehingga pada langkah hisap selanjutnya udara dan bahan bakar yang masuk ruang bakar akan lebih dari keadaan standarnya. Dilakukannya penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tabung induksi dengan variasi volume 125 cc, 150 cc, 175 cc, dan 200 cc terhadap prestasi mesin motor empat langkah 150 cc yang meliputi torsi, daya, dan konsumsi bahan bakar spesifik (KBBS) dengan menggunakan alat dynotest. Metode penelitian yang dipakai adalah metode eksperimen dengan prosedur standar unjuk kerja mesin. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa torsi maksimum dan daya maksimum tertinggi dihasilkan oleh tabung induksi bervolume 200 cc yaitu 10,7110 Nm pada putaran mesin 5500 rpm dan 8,7620 KW pada putaran mesin 8500 rpm. Sedangkan untuk konsumsi bahan bakar spesifik (KBBS) terendah dihasilkan oleh motor dengan tabung induksi bervolume 150 cc yaitu sebesar 0,06388 Kg/Kw.Jam pada putaran mesin 4000 rpm dibanding dengan motor standar pada putaran mesin 4000 rpm menghasilkan KBBS sebesar 0,07723 Kg/Kw.Jam, artinya tabung induksi 150 cc mampu menghemat penggunaan bahan bakar sebesar 17,29 % dibanding motor standarnya. Motor dengan tabung induksi 125 cc, 150 cc, 175 cc, dan 200 cc mampu menghasilkan KBBS dibawah motor standarnya dari putaran mesin 4000 rpm sampai 8000 rpm. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tabung induksi mampu menghemat konsumsi bahan bakar spesifik motor (KBBS) motor.

Kata kunci : Tabung Induksi, Prestasi Motor, Intake manifold

Abstract

The increasing number of motor vehicles in Indonesia causes the use of fossil fuels increased dramatically. Therefore, it is needed a machine with economical fuel consumption, one of the ways is by using an induction tube device. Induction tube is a device paired on the intake manifold which functions to store some air and fuel which does not fit into the space cylinder because the cycle at the suction step is too fast. The purpose of this research was to know the effect of induction tube with volume variation 125 cc, 150 cc, 175 cc and 200 cc to the achievement motor engine four steps 150 cc which includes torque, power and specific fuel consumption (SFC) by using dynotest device. The method of this research was experimental method with standard procedure of machine performance. The result of this

research showed that maximum torque and maximum power generated by the highest volume of 200 cc induction tube that is 10.7110 Nm at engine speed of 5,500 rpm and 8.7620 kW at engine speed of 8500 rpm. As for the specific fuel consumption (SFC) generated by the motor with the lowest possible induction tube volume of 150 cc is equal 0.06388 Kg/Kw.Jam at engine speed of 4000 rpm compared with standard motors at engine speed of 4000 rpm generating SFC 0.07723 Kg / Kw.Jam, means the induction tube 150 cc able to save on fuel usage by 17.29% compared to standard motors, Tube induction motor with 125 cc, 150 cc, 175 cc and 200 cc engine capable of producing SFC below the standard of the engine rotation of 4000 rpm to 8000 rpm. Based on this research, it can be concluded that induction tube is able to save specific fuel consumption of motor (SFC) motors.

Keywords : Induction Tube, Motor Performance, Intake Manifold

1. PENDAHULUAN

Sekarang ini pertumbuhan kendaraan bermotor di Indonesia semakin tinggi, khususnya sepeda motor. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2016 jumlah kendaraan bermotor berjenis sepeda motor mencapai 105.150.082 unit. Semakin meningkatnya jumlah kendaraan bermotor di Indonesia tidak berbanding lurus dengan jumlah bahan bakar fosil yang tersedia. Bahan bakar fosil menjadi bahan bakar utama yang dipakai oleh kendaraan bermotor saat ini. Namun untuk membentuk dan membuat bahan bakar fosil memerlukan waktu dan proses yang sangat lama. Di Indonesia bahan bakar fosil belum bisa digantikan oleh bahan bakar alternatif lain secara komersial. Sehingga perlu adanya upaya untuk memakai seminimal mungkin bahan bakar fosil pada kendaraan.

Sekarang ini telah banyak teknologi otomotif yang dapat digunakan untuk menghemat bahan bakar atau bahkan menaikkan prestasi mesin suatu kendaraan bermotor. Salah satunya adalah dengan tabung induksi.

Tabung induksi merupakan sebuah tabung yang di pasang pada saluran *intake manifold*. Fungsinya adalah untuk menampung dan menyimpan campuran udara segar dan bahan bakar dari karburator yang tidak masuk ke ruang bakar karena terlalu cepatnya waktu dan putaran mesin pada saat langkah hisap, sehingga tidak semua campuran udara dan bahan bakar dapat masuk ke ruang bakar. Dengan disimpannya udara dan bahan bakar pada tabung induksi ini maka pencampuran

udara dan bahan bakar akan menjadi lebih homogen. Secara teori tabung induksi juga dapat meningkatkan efisiensi volumetris kendaraan. Karena adanya udara dan bahan bakar tambahan di dalam tabung induksi maka pada langkah hisap selanjutnya volume campuran udara dan bakar yang masuk silinder akan menjadi lebih besar dari keadaan standarnya. Sehingga efisiensi volumetris motor akan naik. Naiknya efisiensi volumetris motor akan meningkatkan prestasi mesin motor.

Dari uraian diatas penulis ingin meneliti dan mengetahui pengaruh tabung induksi dengan variasi volume tabung sebesar 125 cc, 150 cc, 175 cc, 200 cc terhadap prestasi mesin sepeda motor empat langkah yaitu Honda New Mega-Pro 150 cc yang meliputi daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar spesifik.

1.1 Tujuan Penelitian

- 1) Untuk mengetahui pengaruh variasi volume tabung induksi terhadap daya motor Honda New Mega-Pro 150 cc.
- 2) Untuk mengetahui pengaruh variasi volume tabung induksi terhadap torsi motor motor Honda New Mega-Pro 150 cc.
- 3) Untuk mengetahui pengaruh variasi volume tabung induksi terhadap konsumsi bahan bakar spesifik (KBBS) motor motor Honda New Mega-Pro 150 cc.

1.2 Batasan Masalah

Agar penelitian terfokus pada masalah yang diamati, maka peneliti membatasi masalah sebagai berikut :

- 1) Kendaraan uji yang digunakan adalah sepeda motor Honda New Megapro standar 150 cc tahun 2013.
- 2) Pengujian unjuk kerja mesin dilakukan dengan chasis kendaraan dalam keadaan diam untuk uji torsi, daya dan uji konsumsi bahan bakar.
- 3) Volume tabung induksi yang digunakan adalah 125 cc, 150 cc, 175 cc, dan 200 cc yang dipasang pada *intake manifold* kendaraan.
- 4) Bahan bakar yang digunakan yaitu menggunakan Pertalite yang mempunyai nilai oktan 90.
- 5) Settingan spiler pada saat pengujian dibuat pada standar pabrikan Honda.

- 6) Parameter yang menjadi pengamatan adalah daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar spesifik (KBBS) sebelum dan sesudah memakai tabung induksi.
- 7) Pengujian torsi dan daya dengan menggunakan inersia *dynamometer* pada rpm 4000, 4500, 5000, 5500, 6000, 6500, 7000, 7500, 8000, 8500, 9000, 9500.
- 8) Pengujian konsumsi bahan bakar dimulai pada rpm 4000, 4500, 5000, 5500, 6000, 6500, 7000, 7500, 8000.
- 9) Pengujian emisi gas buang diabaikan.

1.3 Tinjauan Pustaka

Suleman meneliti pengaruh tabung induksi bervolume 200cc, 400cc, dan 600cc terhadap prestasi Honda Civic PGM-FI dengan mesin tipe D16Z6. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya efektif maksimum terjadi pada tabung induksi bervolume 400cc yaitu sebesar 127,7 PS pada putaran mesin 6000 rpm. Sedangkan untuk torsi maksimum terjadi pada tabung induksi bervolume 600cc yaitu sebesar 153,8 Nm pada putaran mesin 4500 rpm. Dan untuk konsumsi bahan bakar paling baik terjadi pada tabung induksi bervolume 400cc yaitu 1,45 kg/jam pada putaran mesin 7000 rpm. Tabung induksi dapat meningkatkan daya efektif, torsi, dan membuat irit konsumsi bahan bakar pada kendaraan jika dibandingkan dengan yang tidak menggunakan tabung induksi.

Andik Irawan (2016) meneliti tentang pengaruh tabung induksi yang bervolume 115cc, 120cc, dan 125cc terhadap efisiensi konsumsi bahan bakar sepeda motor matic 113cc. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai konsumsi bahan bakar terendah (efisiensinya paling tinggi) terjadi pada tabung induksi bervolume 125cc yaitu mencapai 0,05 Kg/HP.jam, Peningkatan efisiensi konsumsi bahan bakar sepeda motor matic 113 cc tertinggi terjadi pada variasi volume tabung induksi 125 cc yaitu sebesar 34,07 % dibandingkan nilai konsumsi bahan bakar dalam keadaan standart pabrikan.

Junaidi Supratman (2013) meneliti tentang pengaruh tabung induksi *YEIS* (*Yamaha Energy Induction System*) dengan variasi letak jarak tabung induksi yaitu pada 15 mm, 37,5 mm, dan 60 mm dari ujung *intake manifold* dekat ruang bakar terhadap konsumsi bahan bakar sepeda motor empat langkah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pengujian konsumsi bahan bakar kecepatan rata-rata (*Road test* 40 km/jam), penurunan konsumsi bahan bakar paling tinggi saat menggunakan tabung induksi *YEIS* yang berjarak 15 mm dari ujung *intake manifold* dekat ruang bakar yaitu sebesar 27,8% dibandingkan nilai konsumsi bahan bakar dalam keadaan standart pabrikan.

1.4 Landasan Teori

1.4.1 Motor Pembakaran Dalam

Motor pembakaran dalam atau motor bakar torak merupakan pesawat kalori yang mengubah energi kimia dari bahan bakar menjadi energi mekanis. Energi kimia dari bahan bakar yang bercampur dengan udara diubah terlebih dahulu menjadi energi termal melalui pembakaran atau oksidasi, sehingga temperature dan tekanan gas pembakaran di dalam silinder meningkat. Gas bertekanan tinggi dalam silinder berekspansi dan mendorong torak bergerak translasi dan menghasilkan gerak rotasi poros engkol (*Crankshaft*) sebagai keluaran mekanis motor. Gerak rotasi poros engkol akan menghasilkan gerak translasi pada torak sehingga terjadi gerak bolak balik torak di dalam silinder. Disebut motor pembakaran dalam karena proses pembakaran bahan bakar berlangsung di dalam motor bakar itu sendiri.

1.4.2 Efisiensi Volumetris

Besar daya dan kinerja yang dapat diperoleh motor tergantung pada jumlah maksimum udara di dalam silinder sepanjang tiap siklus. Lebih banyak udara berarti lebih banyak bahan bakar yang terbakar dan lebih banyak energi yang dapat di konversi ke keluaran daya. Idealnya, sebuah motor empat langkah dapat menghisap udara sebesar volume langkah torak. Namun, dalam kondisi sebenarnya hal ini tidak dapat terjadi karena terbatasnya waktu siklus yang

tersedia dan adanya hambatan alir pada sistem masukan sehingga udara yang masuk dalam silinder kurang dari jumlah ideal.

Parameter yang digunakan untuk mengukur efektivitas suatu proses hisap pada motor adalah efisiensi volumetric (h_v). Efisiensi volumetric digambarkan sebagai laju aliran volume udara ke dalam system masukan dibagi dengan laju volume yang dipindahkan oleh torak (volume langkah torak) :

$$h_v = \frac{m_{ud}}{\rho_{ud} \cdot V_L} \quad (1)$$

Dimana : m_{ud} = massa udara masuk ke dalam motor (atau silinder) untuk satu siklus (kg/s)

ρ_{ud} = kerapatan udara yang dievaluasi pada kondisi atmosferik di luar motor (Kg/m^3)

V_L = Volume langkah (m^3)

1.4.3 Prestasi Motor

Prestasi mesin adalah parameter kemampuan mesin yang ditinjau dari daya dan momen torsinya terhadap putaran. Prestasi mesin berfungsi untuk menguji kemampuan mesin yang mana dalam pengujian ini terdiri dari beberapa macam dan prosedur yang biasanya menggunakan alat bantu dinamometer.

Kinerja motor bergantung pada beberapa parameter, yaitu kinematika torak, kerja, tekanan efektif putaran, torsi dan daya, serta konsumsi bahan bakar spesifik.

1.4.3.1 Torsi

Momen torsi adalah indikator baik atau tidaknya kemampuan sebuah mesin untuk melakukan unjuk kerja. Hal tersebut didefinisikan sebagai gaya yang bekerja pada jarak sesaat dan memiliki satuan Nm. Dimana momen torsi dapat dihitung dengan rumus :

$$T = F \times r \quad (2)$$

Dimana :

- T = Momen torsi (Nm)
 F = Gaya tekan piston (N)
 R = Jari-jari Crankshaft (m)

1.4.3.2 Daya

Daya motor adalah besarnya kerja yang dihasilkan motor dalam waktu tertentu. Ukuran daya dari mesin penggerak biasanya dinyatakan dalam HP (Horse Power), PS (Pferdestarke), atau kW (kilowatt). Karena ada konversi satuan, maka dapat diambil :

$$1 \text{ PS} = 0,966 \text{ HP} = 0,736 \text{ kW.}$$

$$1 \text{ HP} = 0,746 \text{ kW}$$

Daya dapat dihitung dengan rumus :

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot T}{60} \quad (3)$$

Dimana : P = Daya (KW)

N = Putaran mesin (rpm)

T = Torsi (Nm)

1.4.3.3 Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (KBBS)

Konsumsi bahan bakar spesifik merupakan parameter penting untuk sebuah motor bakar yang berhubungan erat dengan efisiensi termal motor. Pemakaian bahan spesifik didefinisikan sebagai banyaknya bahan bakar yang terpakai per jam untuk menghasilkan setiap kilowatt daya motor (Daryanto dan Ismanto Setyubudi, 2014).

$$SFC = \frac{\dot{m}_{bb}}{P} \quad (4)$$

$$\dot{m}_{bb} = kbb \times \frac{60}{1000} \quad (5)$$

$$kbb = \frac{b}{t} \quad (6)$$

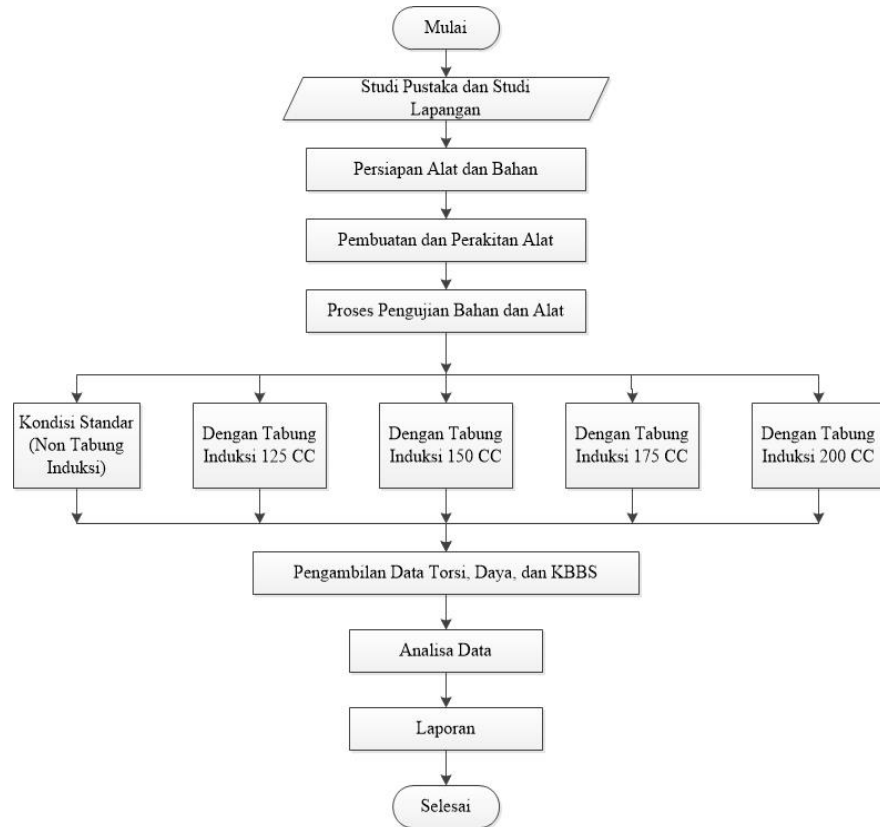
Dimana :

SFC = Konsumsi bahan bakar spesifik (kg/kWh)

- \dot{m}_{bb} = Laju masa bahan bakar per waktu (kg/h)
- kbb = konsumsi bahan bakar (ml/menit)
- b = Volume buret yang dipakai dalam pengujian (ml)
- t = Waktu yang diperlukan untuk pengosongan buret dalam menit (min).

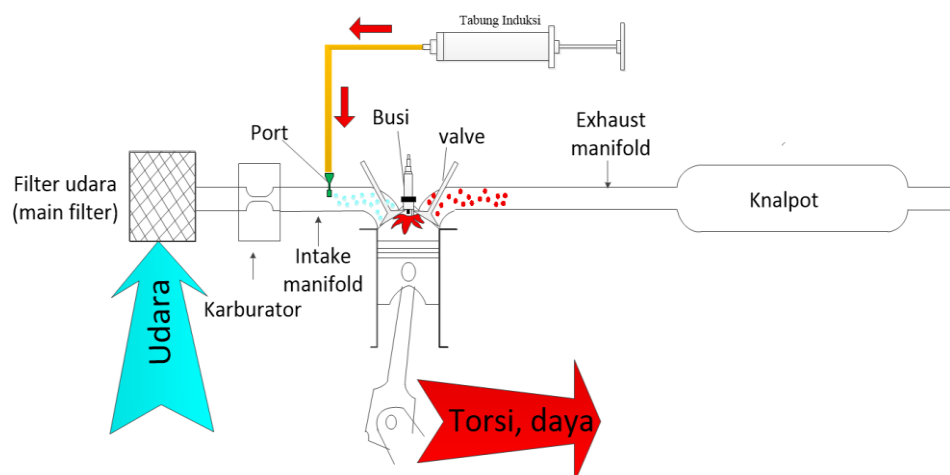
2. METODE

2.1 Diagram Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram alir penelitian

2.2 Skema Kerja Tabung Induksi



Gambar 2. Skema Tabung Induksi pada Motor

2.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan meliputi :

- 1) Tabung Induksi rakitan yang meliputi :



Gambar 3. Tabung Induksi

- a. Tabung berbahan Stainless steel berdiameter dalam 4,2 cm dan panjang 24 cm
 - b. Pulley dengan panjang 20 mm dan diameter 4 cm
 - c. Bearing
 - d. Snap Ring
 - e. O-ring seal
 - f. Mur dan Baut
 - g. Poros As dengan panjang 27 cm
 - h. Nipel dengan lubang yang berdiameter 2,5 mm.
- 2) Selang dengan panjang 15 cm.
 - 3) Gelas Ukur (Buret)
 - 4) Stopwatch
 - 5) Bahan bakar berupa Pertalite (RON 90)
 - 6) Dinamometer
 - 7) Mesin berupa Honda New Mega-Pro 150 cc tahun 2011

2.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi dan waktu penelitian dilakukan di beberapa tempat, yaitu :

- 1) Pengujian dan pengambilan data torsi dan daya dilakukan di bengkel Ahass Taruna Motor Tipes, Kota Surakarta pada hari Selasa, tanggal 22 Mei 2018 pukul 10.00 WIB sampai selesai.
- 2) Pengujian dan pengambilan data Konsumsi Bahan Bakar dilakukan di bengkel sekolah vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta pada hari Rabu, tanggal 30 Mei 2018 pukul 08.00 WIB sampai selesai.

2.5 Prosedur Pengujian

2.5.1 Pengujian Daya dan Torsi

Adapun tahapan pengujian daya dan torsi adalah sebagai berikut :

A. Tahapan pengujian daya dan torsi pada sepeda motor tanpa menggunakan tabung induksi :

- a) Menyiapkan motor yang akan di uji dynotes, kemudian melakukan pengecekan terhadap kondisi pelumas, bahan bakar, busi, serta tekanan ban belakang.
- b) Memasang sepeda motor pada chasis dynamometer dengan mencekam roda depan dan memposisikan roda belakang pada roller wheel dynamometer.
- c) Memasang tabung pulse tachometer ke kabel negative coil untuk membaca putaran mesin kemudian menyalakan mesin dan panel layar dynamometer.
- d) Memulai pengujian dan proses pengambilan data.
- e) Saat pengambilan sampel data, trothel gas dibuka secara spontan dari rpm 4000 sebagai awal perekaman data hingga mencapai rpm 9500, kemudian trothel dilepas secara spontan dan ditahan hingga rpm turun ke rpm 4000 kemudian di buka secara spontan kembali hingga rpm 9500, begitu seterusnya pengambilan data dilakukan 3 kali hingga diperoleh hasil daya dan torsi terbaik yang akurat.
- f) Hasil perekaman data dapat dilihat pada monitor, hasil terbaik digunakan sebagai sampel data yang nantinya digunakan.

B. Tahapan pengujian daya dan torsi pada sepeda motor dengan menggunakan tabung induksi :

- a) Menyiapkan motor yang akan di uji dynotes, kemudian melakukan pengecekan terhadap kondisi pelumas, bahan bakar, busi, serta tekanan ban belakang.
- b) Memasang sepeda motor pada chasis dynamometer dengan mencekam roda depan dan memposisikan roda belakang pada roller wheel dynamometer.

- c) Memasang tabung pulse tachometer ke kabel negative coil untuk membaca putaran mesin kemudian menyalakan mesin dan panel layar dynamometer.
- d) Menyiapkan peralatan uji seperti tabung induksi, toolbox set, selang, dan lain-lain
- e) Memasang tabung induksi dengan volume 125 cc pada saluran intake manifold motor. Kemudian mengecek apakah terjadi kebocoran pada tabung induksi dan selang.
- f) Menyalakan mesin kendaraan, sebelum pengambilan data mesin dibiarkan hidup selama 5 menit untuk pengisian awal tabung induksi.
- g) Memulai pengujian dan proses pengambilan data.
- h) Saat pengambilan sampel data, trothel gas dibuka secara spontan dari rpm 4000 sebagai awal perekaman data hingga mencapai rpm 9500, kemudian trothel dilepas secara spontan dan ditahan hingga rpm turun ke rpm 4000 kemudian di buka secara spontan kembali hingga rpm 9500, begitu seterusnya pengambilan data dilakukan 3 kali hingga diperoleh hasil daya dan torsi terbaik yang akurat.
- i) Hasil perekaman data dapat dilihat pada monitor, hasil terbaik digunakan sebagai sampel data yang nantinya digunakan.
- j) Mengulangi langkah 5-9 secara berurutan dengan penggantian pemasangan tabung induksi bervolume 150 cc, 175 cc, dan 200 cc.
- k) Mencatat hasil torsi dan daya terbaik yang dihasilkan motor dengan tabung induksi.

2.5.2 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (KBBS)

- a) Pengujian konsumsi bahan bakar menggunakan gelas ukur (*buret*) yang dilakukan pencatatan sebanyak tiga kali dan di rata-rata sehingga menghasilkan data yang akurat. Pengujian dilakukan terus berulang terhadap motor keadaan standard maupun dengan menggunakan tabung induksi semua volume.
- b) Dibutuhkan minimal tiga orang dalam proses pengambilan data. Siapkan stopwatch, buret, toolbox dan juga tabung induksi. Memasang dan menghubungkan buret pada saluran bahan bakar karburator.

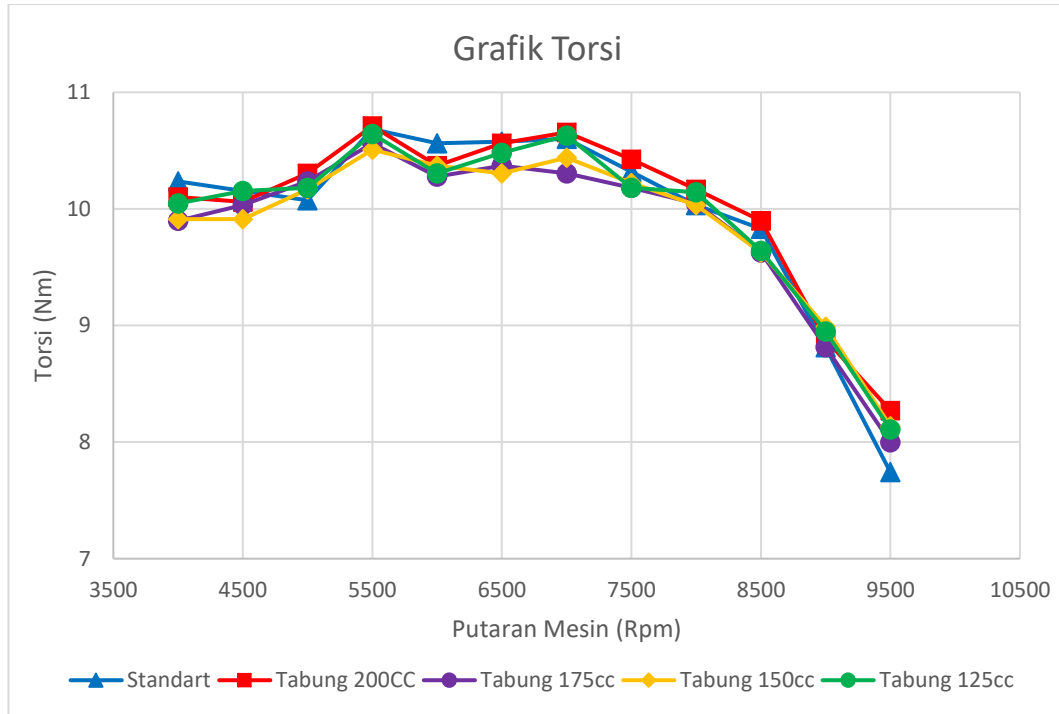
- c) Pertama melakukan pengujian konsumsi bahan bakar terhadap motor dalam keadaan standard.
- d) Memposisikan kendaraan pada standard tengah kemudian menyalakan mesin.
- e) Sesuaikan putaran idle mesin sekitar 1500 rpm dengan melihat jarum di tachometer motor.
- f) Catat jumlah gram bahan bakar yang habis terkonsumsi dalam waktu satu menit dengan cara menahan putaran mesin setiap 3500 rpm hingga 8000 rpm.
- g) Mematikan kendaraan, kemudian memasang tabung induksi yang bervolume 125 cc, 150 cc, 175 cc, dan 200 cc secara bergantian untuk setiap percoabaan. Melakukan cara seperti nomor 5-6 secara berurutan untuk setiap volume tabung induksi.
- h) Setiap penggantian variable volume tabung induksi usahakan *cooling down* mesin selama 30 menit agar mesin tidak terlalu panas dan hasil pencatatan menjadi akurat.
- i) Menjaga ketinggian bahan bakar pada tabung ukur burret agar dalam batas yang tetap dapat terbaca dan menghindari gelembung udara.
- j) Tahapan yang sama juga dilakukan pada setiap variasi volume tabung induksi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan terhadap motor dalam keadaan standard maupun dengan motor yang ditambah variasi tabung induksi yang mempunyai volume 125 cc, 150 cc, 175 cc, dan 200 cc dan pengujian dilakukan menggunakan *chasis dynamometer* untuk mengetahui pengaruhnya terhadap daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar yang dihasilkan.

3.1.1 Pengujian Torsi

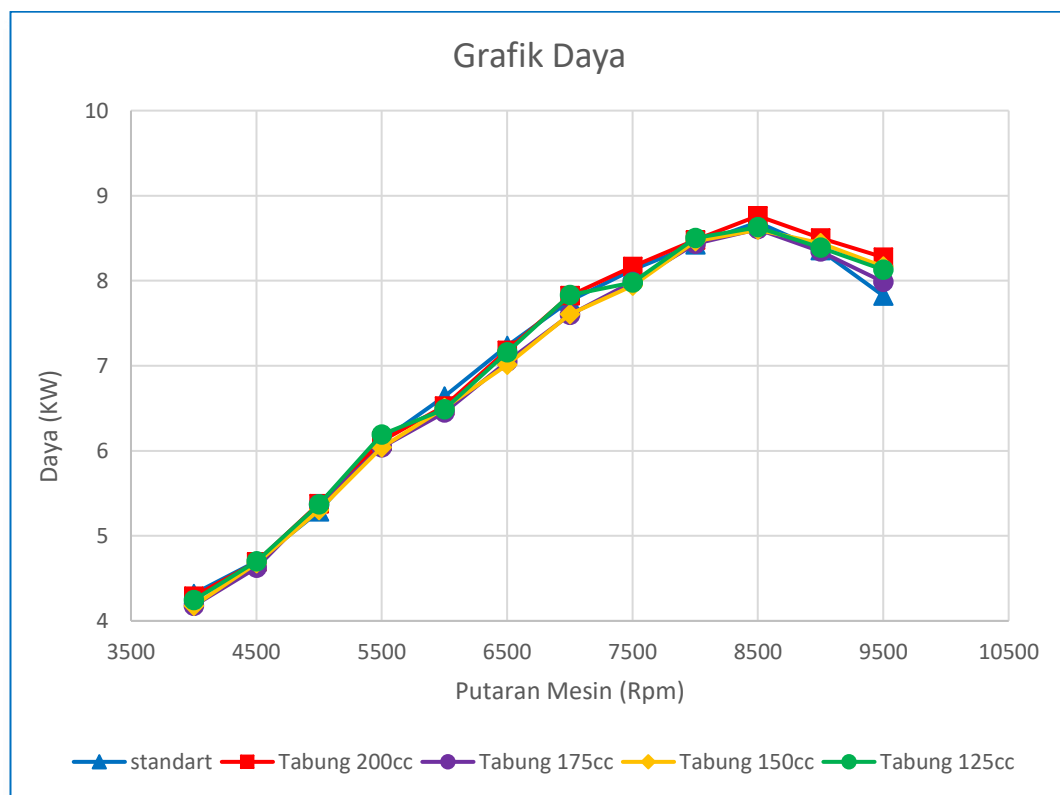


Gambar 4. Grafik Torsi – Putaran mesin kondisi standard dan dengan penambahan tabung induksi.

Dari gambar 4 dapat terlihat bahwa dari pengujian motor dalam keadaan standar maupun dengan penambahan tabung induksi didapatkan grafik torsi yang fluktuatif dimana torsi maksimum pada pengujian ini terjadi pada putaran mesin 5500 rpm untuk motor standar maupun motor dengan semua variasi volume tabung induksi. Torsi maksimum tertinggi tercapai pada motor dengan menggunakan tabung induksi 200 cc yaitu sebesar 10,7111 Nm pada putaran mesin 5500 rpm, sedangkan torsi maksimum terendah tercapai pada saat motor menggunakan tabung induksi 150 cc yaitu sebesar 10,5076 Nm pada putaran mesin 5500 rpm. Untuk motor dengan tabung induksi bervolume 175 cc dan 125 cc menghasilkan torsi maksimum dibawah torsi maksimum motor standarnya. Motor dengan tabung induksi bervolume 175 cc menghasilkan torsi maksimum sebesar 10,5618 Nm pada putaran mesin 5500 rpm. Untuk motor dengan

tabung induksi 125 cc menghasilkan torsi maksimum sebesar 10,6432 Nm pada putaran mesin 5500 rpm. Sedangkan untuk motor standar menghasilkan torsi maksimum sebesar 10,6838 Nm pada putaran mesin 5500 rpm. Hanya tabung induksi bervolume 200 cc yang menghasilkan torsi maksimum lebih besar dari torsi maksimum motor standarnya.

3.1.2 Pengujian Daya



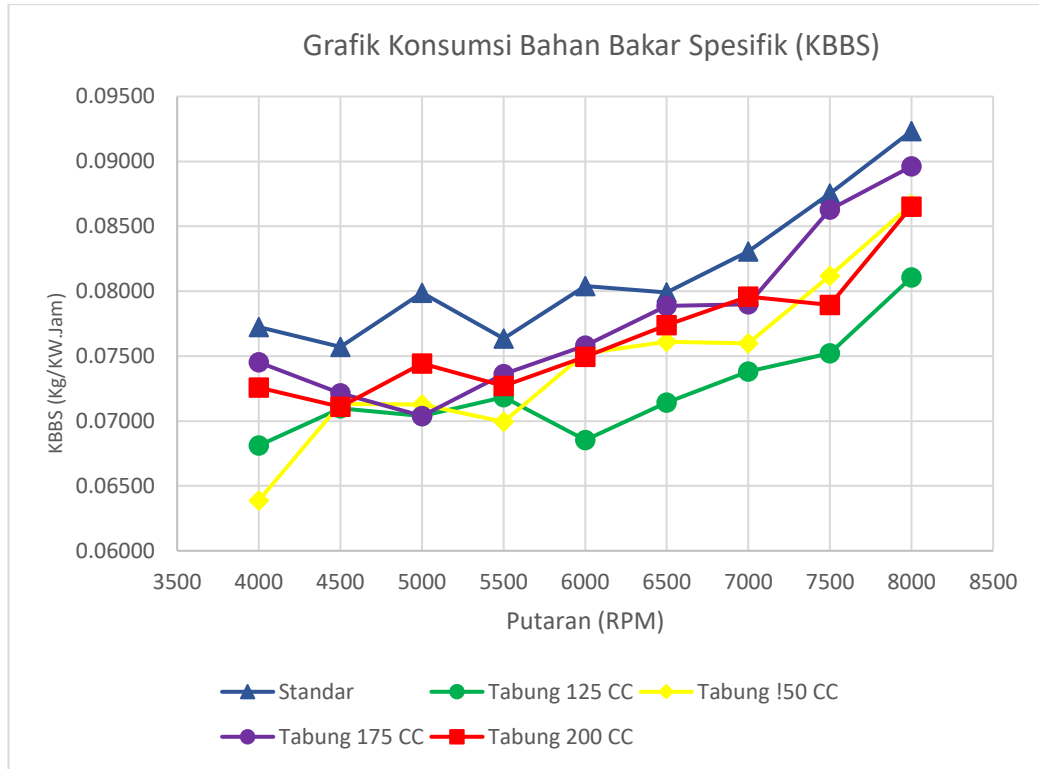
Gambar 5. Grafik Daya – Putaran mesin kondisi standar dan dengan penambahan tabung induksi.

Dari gambar 5 dapat terlihat bahwa dari pengujian motor dalam keadaan standar maupun dengan penambahan tabung induksi didapat grafik daya yang naik dari putaran 4000 rpm sampai pada daya maksimumnya pada putaran 8500 rpm, setelah melewati daya maksimumnya daya motor turun sampai putaran 9500 rpm. Hal ini terjadi karena akibat fenomena

aliran cekik (*choked flow*) dimana efisiensi volumetris motor telah menurun. Menurunnya efisiensi volumetris motor ini akibat putaran mesin yang terlalu cepat dan waktu langkah torak dan katup terbukanya sangat singkat sehingga hanya sedikit campuran bahan bakar dan udara segar yang dapat masuk ruang bakar. Berkurangnya campuran bahan bakar dan udara yang masuk ruang bakar ini mengakibatkan tekanan purata (*Mean Effective Pressure*) hasil pembakaran menurun, sehingga torsi maupun daya motor juga ikut menurun.

Daya maksimum tertinggi tercapai pada motor dengan menggunakan tabung induksi bervolume 200 cc yaitu sebesar 8,7620 KW pada putaran mesin 8500 rpm, sedangkan daya maksimum terendah tercapai pada saat motor menggunakan tabung induksi 150 cc yaitu sebesar 8,5979 KW pada putaran mesin 8500 rpm. Untuk motor dengan tabung induksi bervolume 175 cc dan 125 cc menghasilkan daya maksimum lebih rendah disbanding daya maksimum motor standar. Pengujian motor dengan tabung induksi 175 cc menghasilkan daya maksimum sebesar 8,6054 KW pada putaran mesin 8500 rpm. Untuk motor dengan tabung induksi 125 cc menghasilkan daya maksimum sebesar 8,6278 KW pada putaran mesin 8500 rpm. Sedangkan daya maksimum yang dihasilkan motor dalam keadaan standar yaitu 8,7620 KW pada putaran mesin 8500 rpm. Hanya motor dengan tabung induksi 200 cc yang menghasilkan daya maksimum lebih besar dibandingkan daya maksimum motor standar.

3.1.3 Pengujian Konsumsi Bahan Bakar Spesifik (KBBS)



Gambar 6. Grafik KBBS – Putaran mesin kondisi standar dan dengan penambahan tabung induksi.

Dari gambar 6 dapat terlihat bahwa dari pengujian motor dalam keadaan standar maupun dengan penambahan tabung induksi didapat bahwa motor dengan penggunaan tabung induksi semua variasi volume menghasilkan konsumsi bahan bakar spesifik (KBBS) yang lebih rendah (irit) dibanding kondisi standarnya pada putaran mesin 4000 rpm sampai 8000 rpm. Konsumsi bahan bakar spesifik terendah (Paling irit) terjadi pada motor dengan tabung induksi 150 cc yaitu 0,06388 Kg/Kw.Jam pada putaran mesin 4000 rpm dibandingkan dengan standarnya yaitu 0,07723 Kg/Kw.Jam pada putaran mesin 4000 rpm, artinya tabung induksi 150 cc mampu menghemat penggunaan bahan bakar sebesar 17,29 % dibanding motor standarnya. Konsumsi Bahan Bakar Spesifik terbesar terjadi pada motor keadaan standar yaitu 0,09234 Kg/Kw.Jam pada putaran 8000 rpm.

Pada kondisi motor standar konsumsi bahan bakar spesifik terendah terjadi pada putaran mesin 4500 rpm yaitu sebesar 0,07571 Kg/Kw.Jam. Pada motor dengan tabung induksi 125 cc konsumsi bahan bakar spesifik terjadi pada putaran mesin 4000 rpm yaitu sebesar 0,06811 Kg/Kw.Jam. Pada motor dengan tabung induksi 150 cc KBBS terendah terjadi pada putaran mesin 4000 rpm yaitu sebesar 0,06388 Kg/Kw.Jam. Pada motor dengan tabung induksi 175 cc KBBS terendah terjadi pada putaran mesin 5000 rpm yaitu sebesar 0,07039 Kg/Kw.Jam. Pada motor dengan tabung induksi 200 cc KBBS terendah terjadi pada putaran mesin 4500 rpm yaitu sebesar 0,07109 Kg/Kw.Jam. Motor dengan tabung induksi 125 cc, 150 cc, 175 cc, dan 200 cc mampu menghasilkan konsumsi bahan bakar spesifik yang lebih rendah dibandingkan dengan konsumsi bahan bakar spesifik motor standarnya. Hal ini menunjukkan bahwa tabung induksi mampu menghemat konsumsi bahan bakar spesifik pada motor.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan data dari pengujian motor standar maupun dengan tabung induksi volume 125 cc, 150cc, 175 cc, dan 200 cc yang telah dilakukan pada sepeda motor New Mega-Pro 150 cc dapat disimpulkan bahwa :

- a. Dari pengujian torsi mesin didapat bahwa torsi maksimum tercapai pada putaran mesin 5500 rpm untuk semua variable pengujian. Torsi maksimum tertinggi terjadi pada motor dengan tabung induksi 200 cc yaitu sebesar 10,7111 Nm pada putaran mesin 5500 rpm sedangkan torsi maksimum terendah tercapai pada saat motor menggunakan tabung induksi 150 cc yaitu sebesar 10,5076 Nm pada putaran mesin 5500 rpm.
- b. Dari pengujian daya mesin didapat bahwa daya maksimum tercapai pada putaran mesin 8500 rpm untuk semua variasi pengujian. Daya maksimum tertinggi dihasilkan oleh motor dengan tabung induksi bervolume 200 cc yaitu sebesar 8,7620 KW pada putaran mesin 8500 rpm sedangkan daya

maksimum terendah tercapai pada saat motor menggunakan tabung induksi 150 cc yaitu sebesar 8,5979 KW pada putaran mesin 8500 rpm.

- c. Dari pengujian konsumsi bahan bakar spesifik (KBBS) didapat bahwa motor dengan semua variasi tabung induksi mampu menghasilkan KBBS yang rendah (irit) dibandingkan dengan motor keadaan standar pada putaran 4000 rpm sampai 8000 rpm. Konsumsi bahan bakar spesifik terendah dihasilkan oleh motor dengan tabung induksi bervolume 150 cc yaitu sebesar 0,06388 Kg/Kw.Jam pada putaran mesin 4000 rpm, dibandingkan dengan KBBS motor standar pada putaran mesin 4000 rpm yaitu sebesar 0,07723 Kg/Kw.Jam, tabung induksi mampu menghemat KBBS sebesar 17,29 %. Sedangkan untuk konsumsi bahan bakar tertinggi dihasilkan oleh motor standar yaitu sebesar 0,09234 Kg/Kw.Jam pada putaran mesin 8000 rpm. Hal ini menunjukkan bahwa tabung induksi mampu untuk menghemat konsumsi bahan bakar spesifik pada motor.
- d. Motor dengan tabung induksi 200 cc mempunyai prestasi mesin paling baik. Dimana motor dengan tabung induksi 200 cc mampu menghasilkan torsi maksimum dan daya maksimum tertinggi dari semua variasi pengujian, serta mampu menghasilkan konsumsi bahan bakar spesifik (KBBS) lebih rendah dari motor standar pabrikannya.

4.2 Saran

Dari pengujian yang telah dilakukan, peneliti memberikan beberapa saran antara lain :

- a. Penelitian yang telah dilakukan masih jauh dari sempurna, perlu dilakukan penelitian lebih mendalam dan penggunaan alat ukur yang memiliki ketelitian lebih baik dalam mengukur berbagai variable atau parameter yang berpengaruh.
- b. Dalam pengujian seharusnya diperlukan beberapa kali pengambilan data dalam berbagai kondisi berkendara agar data yang diambil lebih akurat dan mendekati kondisi riilnya.

- c. Laju masa (*flowrate*) udara segar dan bahan bakar ke tabung induksi kurang maksimal karena terlalu kecilnya lubang tempat masuknya udara dan bahan bakar (*dob*) yang hanya berdiameter 2,5 mm dan terlalu panjangnya selang yang dipakai dalam penelitian yaitu 15 cm sehingga diharapkan ada penelitian lanjutan yang memodifikasi lubang tempat masuknya udara dan bahan bakar menjadi lebih besar maupun selang yang dipakai menjadi lebih pendek agar laju massa udara segar dan bahan bakar yang masuk tabung induksi lebih maksimal lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, Putra Tunas. 2017. *Studi Eksperimental Pengaruh Pemanfaatan Octane Booster Generator Gas HHO Dengan Campuran Pertalite – Ethanol (E10) Sebagai Bahan Bakar Terhadap Performa Mesin Yamaha Mio 155 CC*. Skripsi. Sukoharjo : Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Cengel, Yunus dan Boles. 2006. *Thermodynamics: An Engineering Approach*. McGraw-Hill, Inc.
- Irawan, Andik. 2016. *Inovasi Peningkatan Efisiensi Konsumsi Bahan Bakar Motor bensin Dengan Penambahan Tabung Induksi (Studi Kasus Sepeda Motor Matic 113cc)*. Jurnal Teknik Mesin Politeknik Negeri Jember, Vol.1 No.2 Edisi Mei-Agustus 2016, ISSN 1411-5549.
- Kristanto, Philip. 2015. *Motor Bakar Torak (Teori dan Aplikasinya)*. Yogyakarta : ANDI.
- Modul Prestasi Mesin Jilid 2, (2014), Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Pudjanarsa, Astu dan Djati Nursuhud. *Mesin Konversi Energi*. Yogyakarta : ANDI.
- Sulaeman. *Studi Komparasi Pengaruh Tabung Induksi Udara Pada Saluran Hisap Honda Civic PGM-FI Terhadap Prestasi Motor*. Jurnal teknik Mesin Universitas Pendidikan Indonesia, Edisi Ke-4, Cetakan 2.
- Supratman, Junaidi. 2013. *Pengaruh Penggunaan Tabung Induksi Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Bensin 4 Langkah*. Jurnal Teknik Mesin Universitas Lampung.

Wibowo, Bayu Nizar. 2016. *Analisa Variasi Bahan Bakar Terhadap Performa Motor Bensin 4 Langkah*. Skripsi. Sukoharjo : Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.