**JTME (Jurnal Teknik Mesin dan Energi)**
**ISSN: 2460-5751** *E-Mail*: jtm@sttrcepu.ac.id

# Analisis Pengaruh Ketinggian *Jet Needle* Karburator Pada Performa Motor 4 Langkah

Irvan[a], Sarjono[a*]

[a]Sekolah Tinggi Teknologi Ronggolawe, Jl. Kampus Ronggolawe Blok B No. 1 Mentul Cepu Kab. Blora

*E-mail: sarjono508@yahoo.co.id

Tentang naskah:
-diterima, 9 Nov. 2021
-direview, 30 Des.2021
-diterbitkan, 31 Des. 2021

Kata kunci:
*Jet Needle*, Performa, Konsumsi Bahan Bakar

**Intisari**

Penelitian ini di latar belakangi oleh semakin banyaknya pengguna sepeda motor yang menginginkan performa lebih baik. Dalam penelitian ini di lakukan pengujian dengan menganalisis pengaruh ketinggian *jet needle* terhadap daya, torsi dan konsumsi bahan bakar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ketinggian *jet needle* 1 mm, 3 mm, dan 5 mm terhadap performa mesin dan konsumsi bahan bakar. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap ketinggian *jet needle* di ketahui bahwa ketinggian *jet needle* 5 mm memiliki daya paling tinggi sebesar 5,20 HP, ketinggian jet *needle* 5 mm memiliki torsi paling tinggi sebesar 5,49 Nm dan kebutuhan konsumsi bahan bakar pada ketiga posisi ketinggian memiliki hasil pada putaran 6000 RPM lebih sedikit daripada putaran 8000 RPM.

*Keyword:*
*Jet needle, Engine Performance, Fuel Consumption*

***Abstract***

*This research is motivated by the increasing number of motorcycle users who want better performance. In this study, testing was carried out by analyzing the effect of the height of the jet needle on power, torque and fuel consumption. This study aims to determine the effect of 1 mm, 3 mm, and 5 mm jet needle height on engine performance and fuel consumption. Based on the results of tests that have been carried out on the height of the jet needle, it is known that the height of the 5 mm jet needle has the highest power of 5.20 HP, the height of the 5 mm jet needle has the highest torque of 5.49 Nm and the need for fuel consumption in the three altitude positions has the yield at 6000 RPM rotation is less than the 8000 RPM rotatio*

## 1. Pendahuluan

Perkembangan ilmu dan teknologi di Indonesia saat ini mengalami peningkatan yang sangat pesat. Berbagai alat diciptakan untuk mempermudah dan menambah kenyamanan manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Salah satu diantaranya adalah dibidang otomotif yaitu berupa sepeda motor. Menurut Haworth dalam Liu, dkk., (2019)

Sepeda motor merupakan alat transportasi darat yang sangat menguntungkan, ukuranya yang kecil dan ringan menjadikan alat transportasi yang efesien dan mampu menempuh jarak yang jauh. Satu unit sepeda motor terdiri dari beberapa komponen yang didalamnya berkaitan satu sama lain sehingga kendaraan bisa bekerja dengan baik dan menghasilkan tenaga. Tenaga sepeda motor pada jangka waktu tertentu akan mengalami penurunan, sehingga perlu dilakukan perawatan yang berkala agar tenaga mesin selalu maksimal. Apabila kendaraan sepeda motor rusak, dalam perbaikanya tidak terlalu rumit (Badriyah dan Suharsono, 2014).

Karburator merupakan bagian penting didalam sebuah kendaraan bermotor. Fungsinya yaitu untuk mencampur bahan bakar dan udara sesuai dengan perbandingan *Air Fuel Ratio* (AFR) sesuai kebutuhan pada beban tingkat kecepatan tertentu. Menurut Legg, *dkk.*, (1995)

Sistem bahan bakar karburator atau disebut juga sistem bahan bakar konvensional merupakan sistem bahan bakar untuk melakukan proses pencampuran bensin dan udara sebelum disalurkan ke ruang bakar. Hal tersebut merupakan fungsi dari karburator untuk memenuhi suplai campuran bahan bakar dan udara untuk mesin pada setiap kondisi pengoperasian, (Clymer, 1976). Pada sistem bahan bakar konvensional biasanya tidak dilengkapi dengan pompa bahan bakar akan tetapi menggunakan gaya gravitasi dari tangki bahan bakar menuju ke karburator disalurkan melalui selang dan biasanya dilengkapi saringan bahan bakar. Masalah

yang umum terjadi di sepeda motor akibat kerusakan pada karburator antara lain: masalah pada kecepatan rendah dan stasioner (langsam), mesin sulit untuk hidup, terlalu banyak bahan bakar dan masalah pada kecepatan rendah dan tinggi.

Belakangan ini masih banyak masyarakat yang menggunakan sistem bahan bakar konvensional menggunakan kaburator. Inovasi- inovasi dikembangkan pada komponen karburator, salah satunya tentang *jet needle* pada karburator. Modifikasi tentang *jet needle* dilapangan saat ini banyak dilakukan salah satunya saat modifikator mengganti karburator jenis lain akibatnya komponen didalamnya juga harus disesuaikan dengan karburator. *Jet needle* harus diganti sesuai dengan lubang pilot jet dan ada juga yang memodifikasi ketinggian dari *jet needle*. Efek dari *jet needle* akan mempengaruhi jumlah besar kecilnya campuran bahan bakar yang masuk ke ruang bakar. *Jet needle* merupakan jarum berbentuk tirus dengan ujung lancip berfungsi untuk mengatur debit bahan bakar yang masuk dari karburator ke dalam ruang pembakaran mesin.

## 2. Kerangka Teori

Motor bensin (*spark ignition engine*) salah satu jenis dari motor pembakaran dalam (*internal combustion engine*) merupakan motor yang menggunakan bahan bakar minyak bensin yang diledakkan didalam silinder dengan penyalaan busi (Rahman, *dkk.*, 2017). Motor bensin dapat juga disebut sebagai motor otto. Motor tersebut dilengkapi dengan busi dan karburator. Busi menghasilkan loncatan bunga api listrik yang membakar campuran bahan bakar dan udara setelah dimampatkan oleh torak. Terbakarnya gas akan menaikkan suhu dan tekanan, torak akan bergerak naik turun didalam silinder akibat dari ledakan pembakaran gas diruang bakar. Gerakan naik turun torak akan diubah menjadi gaya putar oleh poros engkol (*crankshaft*), torak menggerakkan batang torak (*connecting rod*) yang terhubung ke poros engkol. Pembakaran bahan bakar dengan udara ini menghasilkan daya.

### *2.1 Sistem Bahan Bakar*

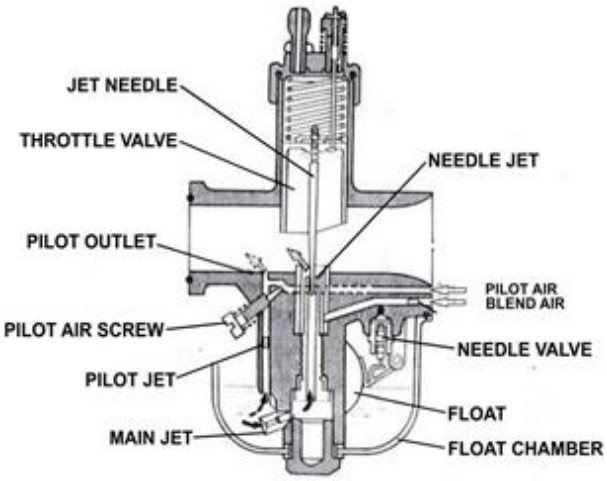
Bahan bakar (*fuel*) merupakan material yang menyebabkan terjadinya proses pembakaran. Contohnya minyak tanah, bensin, batu bara, kertas, kain, kayu dan lain sebagainya. Sistem pembakaran di ruang bakar sangatlah kompleks yaitu meliputi proses fisika dan kimia (Waluyo, 2009:30). Ada 3 faktor yang menyebabkan proses terjadinya pembakaran yaitu: bahan bakar, oksigen dan panas atau suhu lingkungan. Sebuah mesin bensin terdapat sistem bahan bakar yang terdiri dari sistem suplai bahan bakar dan sistem karburator. Proses ini menyediakan bahan bakar dan melakukan proses pencampuran bahan bakar dan udara yang tepat, kemudian menyalurkan campuran tersebut berupa kabut menuju ruang bakar melalui *intake manifold* dengan perbandingan yang tepat sesuai kebutuhan mesin.

Sistem bahan bakar menurut penyaluran bahan bakarnya dibedakan menjadi dua, yaitu: Sistem penyaluran bahan bakar dengan sendirianya memanfaatkan gaya gravitasi dan sistem penyaluran bahan bakar dengan tekanan. Penyaluran bahan bakar dengan sendirinya yaitu menggunakan karburator (konvensional) dimana tidak menggunakan pompa bahan bakar dan hanya memanfaatkan gaya gravitasi dengan penempatan tangki yang lebih tinggi dari karburator. Sedangkan sistem penyaluran bahan bakar dengan tekanan artinya menggunakan pompa bahan bakar biasanya terdapat pada mesin injeksi atau EFI (*electronic fuel injection*). Pompa bahan bakar jenis elektronik harusnya dipasang sedekat mungkin dengan tangki bahan bakar, dan di dasar tangki bahan bakar akan lebih 12 baik, serta harus pasang menggunakan dudukan isolator karet, *Legg dkk.,* (1995: 5-5).

### *2.2 Sistem Karburator*

Karburator merupakan komponen yang sangat penting dikendaraan motor konvensional, karena fungsi karburator dapat mengatur akselerasi kecepatan kendaraan rotasi per menit (rpm) pada berbagai tingkat beban dan kecepatan serta mencampur udara dan bahan bakar yang homogen. Syarat dasar dari sebuah karburator adalah dapat mencampur bahan bakar dan udara dengan proporsi yang mudah terbakar untuk menghasilkan tenaga kuda terbaik (Bell, 1981:38).

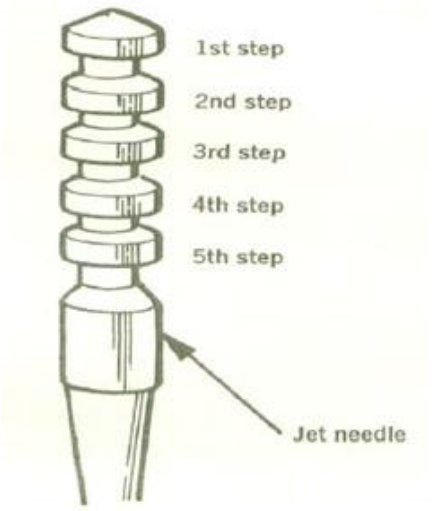
Bahan bakar (bensin) yang hendak dimasukkan kedalam ruang bakar haruslah dalam keadaan yang mudah terbakar, hal tersebut agar bisa didapatkan efisiensi tenaga motor yang maksimal. Agar campuran bahan bakar dan udara mudah terbakar, maka harus diatomisasi, yaitu dengan cara dikabutkan oleh karburator menuju ke ruang bakar melalui *intake manifold*. Atomisasi, pencampuran, pengkabutan, homogenitas dan proporsionalitas yang benar adalah parameter yang sangat penting disistem karburator (Abu-Qudais, *dkk.,* 2001:756).




Gambar 1 Komponen Karburator (sumber kompas.com, (2019)

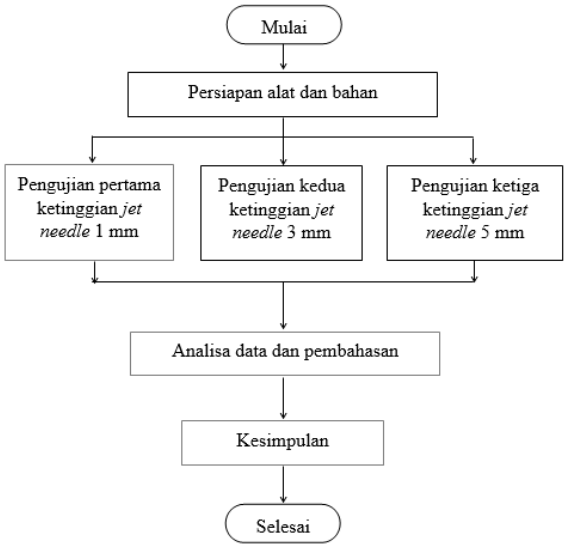
*2.3 Jet Needle Karburator*

*Jet needle* berfungsi sebagai penutup lubang *needle jet* yang dapat membuka sesuai bukaan gas *throttle valve. Jet needle* berbentuk *runcing*, dimana memungkinkan tambahan bahan bakar melaluinya, (Clymer 1976: 7). Pengaturan *pilot jet* dan *main jet* tidak cukup untuk menyuplai bahan bakar ke mesin saat beban tinggi. *Jet needle* inilah yang mampu menjadi alat yang menentukan debit udara dan bahan bakar. makin besar *Jet needle*, maka lubang yang terbuka akan makin kecil sehingga bahan bakar yang menyembur tidaklah banyak dan makin runcing *Jet needle*, maka lubang yang terbuka makin besar dan bahan bakar yang masuk menjadi lebih banyak.




Gambar 2 Komponen *jet needle* karburator (sumber Clymer (1976: 10)

**3. Metodologi Penelitian**




Gambar 3 Diagram Alir Penelitian

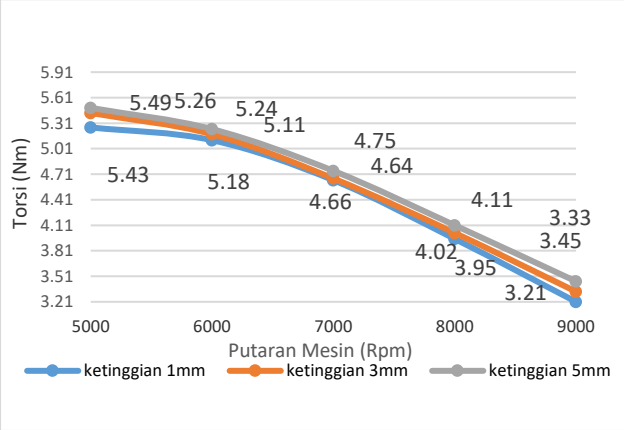
Prosedur Pengujian

Untuk mengetahui perbandingan antara torsi dan daya dengan kecepatan putar alat uji yang digunakan adalah dynamometer. Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses pengujian dan pengambilan data untuk torsi dan daya adalah sebagai berikut:

1. Pertama kita harus datang ke bengkel tempat dimana akan dilakukan pengujian *dynotest.*
2. Memasukan sepeda motor ke dalam ruangan *dynotest* ,dan lalu menaikkan sepeda motor ke atas roller *dynotest.*
3. Kemudian menghidupkan mesin dynotest dan menghidupkan mesin sepeda motor yang akan di uji.
4. Lalu melakukan pengujian dengan mengganti klip jarum *jet needle* ketinggian 1 mm, 3 mm, dan 5 mm secara bergantian
5. Dengan melakukan penarikan gas ke Rpm yang di tentukan secara berulang ulang sampai mendapatkan data yang akurat.
6. Setelah melakukan pengujian, lalu membersihkan alat dan bahan serta merapikan tempat pengujian.
7. Pengambilan data konsumsi bahan bakar dilakukan setelah alat uji terpasang dengan baik kemudian mesin di operasikan pada putaran 6000, 7000, dan 8000 secara stabil hingga bahan bakar dengan volume 100 cc habis.

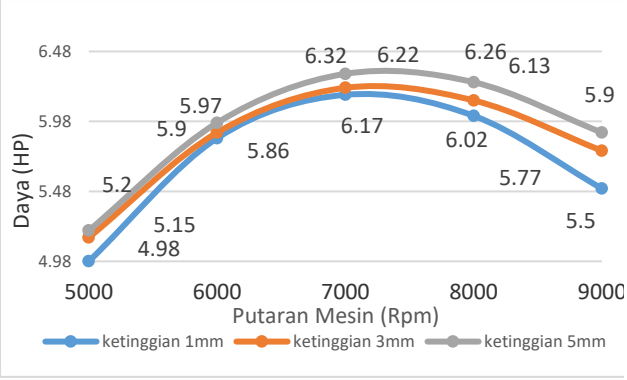
**4. Hasil dan Pembahasan**

Hasil data pengujian torsi




Gambar 4 Grafik Torsi terhadap Putaran Mesin

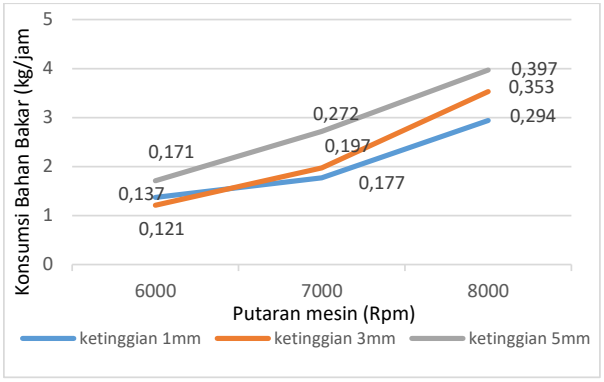
Berdasarkan gambar 4 grafik hubungan antara putaran mesin (rpm) dengan torsi (Nm) dapat disimpukan bahwa ketinggian *jet needle* 5mm memiliki torsi maksimal paling tinggi yaitu sebesar 5,49 Nm pada 5000 Rpm lebih tinggi daripada ketinggian 3mm yang memiliki torsi maksimal sebesar 5,43 Nm pada 5000 Rpm maupun ketinggian 1 mm yang memiliki torsi maksimal 5,26 Nm pada 5000 Rpm. Hasil data pengujian daya disajikan pada grafik gambar 5 berikut ini.




Gambar 5 Grafik Daya terhadap Putaran Mesin

Berdasarkan gambar 5 grafik hubungan antara putaran mesin (rpm) dengan daya (HP) dapat disimpukan bahwa ketinggian *jet needle* 5mm memiliki daya maksimal paling tinggi yaitu sebesar 6,32 Hp pada 7000 Rpm lebih tinggi daripada ketinggian 3mm yang memiliki daya maksimal sebesar 6,22 Hp pada 7000 Rpm maupun ketinggian 1mm yang memiliki daya maksimal 6,17 Hp pada 7000 Rpm.

Hasil Pengujian Konsumsi Bahan Bakar ditampilkan pada grafik gambar 6 berikut ini.




Gambar 6 Grafik Analisis Kounsumsi Bahan Bakar

Konsumsi bahan bakar spesifik dapat diketahui perbedaan penggunaan bahan bakar tersebut. Konsumsi bahan bakar spesifik untuk pertalite dengan ketinggian 1mm pada 6000 Rpm sebesar 0,137 kg/jam, pada 7000 Rpm sebesar 0,177 kg/jam dan pada 8000 Rpm sebesar 0,294 kg/jam. Konsumsi bahan bakar spesifik untuk pertalite dengan ketinggian 3 mm pada 6000 Rpm sebesar 0,121 kg/jam, pada 7000 Rpm sebesar 0,197 kg/jam, dan pada 8000 Rpm sebesar 0,353 kg/jam. Konsumsi bahan bakar spesifik untuk pertalite dengan ketinggian 5mm pada 6000 Rpm sebesar 0,171 kg/jam, pada 7000 Rpm sebesar 0,272 kg /jam, dan pada 8000 Rpm sebesar 0,397 kg/jam.

Dari gambar 6 grafik analisis konsumsi bahan bakar spesifik dapat dianalisis bahwa ketinggian *jet needle* 1 mm, 3 mm dan 5 mm dengan penggunaan bahan bakar pertalite pada putaran 6000 Rpm kebutuhan konsumsi bahan bakar spesifik lebih sedikit daripada putaran 8000 Rpm.

Perhitungan nilai SFC pada bahan bakar

a. Waktu yang diperlukan untuk menghabiskan bahan bakar sebanyak 100 cc adalah t = 400 detik, sehingga volume bahan bakar yang dibutuhkan setiap detiknya :
   $V_{MS} = \frac{100}{400}$ = 0,250 cc/detik.
b. Maka berat bahan bakar yang dibutuhkan dalam satu jam nya :
   b = $V_{MS}$ x 3600 = 0,250 cc/detik x 3600
   = 900 cc/jam
c. Berat bahan bakar yang dibutuhkan dalam satu jam adalah :
   F = x b = 0,715 x 900 = 644 gr = 0,644 kg
d. Konsumsi bahan bakar spesifik untuk pertalite pada putaran 6000 rpm dengan daya 4,71 HP adalah :

SFC = $\frac{f}{p}$ kg/jam =

$\frac{0{,}644}{4{,}71}$ kg/jam

= 0,137 /jam

## 5. Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian analisis pengaruh ketinggian *jet needle* karburator pada performa motor 4 langkah, terhadap daya, torsi dan konsumsi bahan bakar dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dapat disimpulkan bahwa dalam pengujian ini melakukan perubahan pada ketinggian *jet needle* pada sistem karburator terbukti dapat mempengaruhi perubahan performa sepeda motor yang meliputi perubahan daya,torsi dan konsumsi bahan bakar.
2. Setelah melakukan pengujian torsi, mendapatkan data bahwa Torsi tertinggi terjadi pada pengujian ketinggian *jet needle* 5 mm yang menghasilkan torsi maksimum 5,49 Nm pada putaran mesin 5000 Rpm,sedangkan di ketinggian standar yaitu ketinggian 3 mm mendapatkan torsi maksimum 5,43 Nm pada 5000 Rpm.
3. Setelah melakukan pengujian daya, mendapatkan data bahwa daya tertinggi terjadi pada pengujian ketinggian *jet needle* 5 mm yang menghasilkan daya maksimum 6,32 Hp pada putaran mesin 7000 Rpm,sedangkan di ketinggian standar yaitu ketinggian 3 mm mendapatkan torsi maksimum 6,22 Hp pada 7000 Rpm
4. *Untuk* pengujian Konsumsi bahan bakar spesifik rata-rata terendah pada putaran mesin 6000 Rpm yaitu mencapai 36,81%
5. Ketinggian *jet needle* 1mm,3mm,dan 5mm pada putaran 6000 Rpm konsumsi bahan bakar spesifik lebih sedikit daripada putaran 8000 Rpm.

## Daftar Pustaka


Abu-Qudais, M., K. R. Asfar dan R. Al-Azzam. 2001. Engine Performance Using Vaporizing Carburetor. *Energy Conversion and Management*, *42*(6): 755- Adi, I. K., dan I. N. Budiarthana. 2017. Pengaruh Penggunaan Resirkulator Gas Buang pada Knalpot Standar, terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Yamaha Mio J. *Logic: Jurnal Rancang Bangun dan Teknologi*, *17*(1): 44-48.761.

Badriyah, A. S. R., dan A. Suharsono. 2014. Peramalan Permintaan Penjualan

Sepeda Motor di PT. "A" dengan Menggunakan ARIMAX dan VARX (Studi Kasus di Kabupaten Ponorogo). Jurnal Sains dan Seni ITS, 3(2): D128-D133

Bambang, E., W. T. Putra dan M. Malyadi. 2019. Analisa Efek Perubahan Venturi Karburator terhadap Performance Mesin pada Sepeda Motor Yamaha Vega. Komputek, 3(1): 1-13

Bell, A. G. 1981. Performance Tuning in Theory and Practice Four Strokes. Somerset: Haynes Publishing Group.

Fuhaid, N. 2010. Pengaruh Filter Udara pada Karburator terhadap Unjuk Kerja Mesin Sepeda Motor. PROTON, 2(2): 39-45.

Gilang, G., B. Santoso dan S. Hadi. 2016. Pengujian Mesin Sepeda Motor 100 Cc Menggunakan Dinamometer Generator Ac 10 Kw. Mekanika, 15(1): 2228

Hamada, K. I., dan M. M. Rahman. 2014. An Experimental Study for performance and Emissions of A Small Four-Stroke SI Engine for Modern Motorcycle. International Journal of Automotive and Mechanical Engineering, 10:1852-1865.

Heywood, J. B. 1988. Internal Combustion Engine Fundamentals. New York: McGraw-Hill Inc.

Jamaludin, A., Mustaqim, dan M. A. Sidiq. 2015. Analisa Variasi Bentuk Jet Needle Karburator pada Motor 4 Tak 125 cc Berbahan Bakar E–100 dengan Sistem Remapping Pengapian CDI. Engineering, 11(2):69-77

Kompas.com. 2019. Kenali cara kerja karburator pada motor.

https://otomotif.kompas.com/read/2019/06/13/110200315/kenali-carakerja-karburator-pada-motor. di akses pada tanggal 9 Februari 2020 (12.11)

Legg, A. K., Peers, D., Maddox, R., dan Haynes, J. H. 1995. The Haynes Weber

Carburetor Manual. California: Haynes North America, Inc.

Clymer. 1976. Troubleshooting Motorcycle Carburetor and Electrical Systems. Los Angeles: Clymer Publications.

Liu, X., B. Deng, J. Fu, Z. Xu, J. Liu, M. Li, Q. Li, Z. Ma, dan R. Feng. 2019. The

Effect of Air/Fuel Composition on the HC Emissions for A Twin-Spark Motorcycle Gasoline Engine: A Wide Condition Range Study. Chemical Engineering Journal 355: 170–180.

Muhamad, M. 2016. Pengaruh Variasi Celah Reed Valve dan Variasi Ukuran Pilot Jet, Main Jet, Terhadap Konsumsi Bahan Bakar pada Sepeda Motor Kawasaki Ninja 150 Tahun 2013. Auto Tech-Jurnal, 7(2): 31-34.

Parende, F., H. Gunawan dan I. N. Gede. 2012. Analisis Konsumsi Bahan Bakar Motor Bensin yang Terpasang pada Sepeda Motor Suzuki Smash 110cc. Jurnal Online Poros,1(1): 1-6

PT Toyota Astra Motor. 1995. New Step 1 Training Manual. Jakarta: PT Toyota Astra Motor.

Rahman, M. D., N. A. Wigraha, dan G. Widayana, S. T. 2017. Pengaruh Ukuran Katup terhadap Torsi dan Daya pada Sepeda Motor Honda Supra Fit. Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, 8(2).

Saputra, T. F., dan Arijanto, A. 2015. Pengujian Bahan Bakar Gas pada Mesin Sepeda Motor Karburator Ditinjau dari Aspek Torsi dan Daya. Jurnal Teknik Mesin, 3(2): 117-126.

Supriyanto, P. 2018. Analisis Variasi Posisi Klip Jet Needle terhadap Unjuk Kerja Mesin Motor Yamaha Jupiter Z 110 cc TAHUN 2008. Mechonversio: Mechanical Engineering Journal, 1(1): 12-17.

Syaief, A. N., A. Kuswoyo dan M. A. Amin. 2018. Analisis Pengaruh Variasi Diameter Main Jet dan Pilot Jet pada Sepeda Motor Suzuki Fu 150. Jurnal Elemen, 5(2): 41-44.

Waluyo, B. 2009. Kaji Eksperimen Pengaruh Penambahan Elektroliser pada Sistem Bahan Bakar Sepeda Motor Satu Silinder C100. Jurnal Ilmiah Momentum, 5(1): 30-40