

ANALISA PENGARUH VARIASI MAIN JET DAN PILOT JET TERHADAP PERFORMANCE MESIN PADA SEPEDA MOTOR

Purwanto¹, Abdul Wahab², Artono Raharjo³

¹Mahasiswa Teknik Mesin, Fakultas Teknik

²Dosen Teknik Mesin Universitas Islam Malang

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Malang

Jl. Mayjen Haryono 193, Malang, 65144, Indonesia

E-mail: evoe.89@gmail.com

ABSTRACT

Motor vehicle is a ground transportation that are beneficial to the community for personal and business purposes. Fuel intake system is one that affects engine performance. Carburetor is the fuel intake system, and has a main jet and pilot components jet. Karburator is a tool for mixing fuel with air. Main function is to supply jet fuel to the engine cylinders when the engine in conditions adle round. As well as the pilot jet is used to supply the fuel needs of the appropriate materials at all levels of engine speed and load on the idle rotation speed. The influence of the main jet and pilot jet standards, main jet and pilot jet and main jet small variation and large variation of the pilot jet engine performance include, power, torque, fuel consumption, specific fuel consumption and the effective thermal efficiency effectively.

The method is carried out in the laboratory and conduct experimental data using statistical analysis to determine the results of the data. With a 4 stroke motorcycle gasoline. Main jet and pilot jet used in the study is the main jet (72) and pilot jet (38) standard, the main jet (70) and pilot jet (35) small variations, as well as the main jet (75) and pilot jet (40) variations large. With a 3500 rpm engine speed, load 5 kg, and 16 ml of fuel.

The resulting torque main jet and pilot jet standards, small variations, as well as a large variety of the same, namely 1.25 (kg.m). The resulting effective power was the same, namely 6.11 (PS) or 6.031 (HP). Fuel consumption resulting from the main jet and pilot jet standard is 0.617 (kg/hour), a small variation produces 0,972 (kg/hour), and fuel consumption resulting large variation 0.483 (kg/hour). Specific fuel consumption resulting main jet and pilot jet standard 0.102 (kg/HP.m), a small variation of 0.161 (kg/HP.m), a large variation is 0.080 (kg/HP.m). As well as the effective thermal efficiencies generated by the main jet and pilot standard is 0.648. The resulting effective thermal efficiency of the main jet and pilot jet and the variation resulting 0.412 kesil main jet and pilot jet large variation 0.828. Main jet and pilot jet large variations are increasing.

Keyword: Entry System, Carburetor, Main Jet and Pilot Jet, Performance

PENDAHULUAN

Kendaraan bermotor merupakan alat transportasi darat yang sangat bermanfaat bagi masyarakat, sebab kendaraan bermotor ini dapat dimanfaatkan untuk keperluan pribadi maupun untuk bisnis. Kendaraan bermotor yang banyak digunakan oleh masyarakat adalah sepeda motor.

Ada beberapa hal yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar kendaraan bermotor di antaranya jenis kendaraan bermotor. Jenis kendaraan bermotor digolongkan menjadi dua macam yaitu: kendaraan dua langkah dan empat langkah. Kendaraan dua langkah dalam satu siklus kerja poros engkol berputar satu kali sedangkan kendaraan empat langkah poros engkol berputar dua kali putaran.

Sehingga untuk mencapai putaran mesin (putaran poros engkol) yang sama motor dua langkah lebih besar konsumsi bahan bakarnya dari pada motor empat langkah.

Karburator digunakan hampir semua sepeda motor karena pada umumnya sepeda motor berbahan bakar bensin. Karburator adalah alat untuk mencampur bahan bakar dengan udara pada perbandingan yang benar untuk pembakaran yang efisien. Karburator ini bekerja berdasarkan perbedaan tekanan antara ruang di dalam silinder dan tekanan di luar silinder.

Untuk mengetahui pengaruh main jet dan pilot jet pada karburator dengan variasi main jet dan pilot jet terhadap performance, meliputi torsi, daya efektif, konsumsi bahan

bakar, konsumsi bahan bakar spesifik efektif, serta efisiensi thermal efektif.

Motor bakar adalah salah satu jenis dari mesin kalor, yaitu mesin yang mengubah energi termal untuk melakukan kerja mekanik atau mengubah tenaga kimia bahan bakar menjadi tenaga mekanis. Energi di peroleh dari proses pembakaran, proses pembakaran juga mengubah energi tersebut yang terjadi di dalam dan di luar mesin kalor. Motor bakar torak menggunakan silinder tunggal atau beberapa silinder. Salah satu fungsi torak disini adalah sebagai pendukung terjadinya pembakaran pada motor bakar. Tenaga panas yang dihasilkan dari pembakaran diteruskan torak ke batang torak, kemudian diteruskan ke poros engkol yang mana poros engkol nantinya akan diubah menjadi gesekan putar. Motor bakar ini terbagi menjadi dua (2) jenis utama yaitu motor diesel dan motor bensin. Perbedaan umum terletak pada sistem penyalan. Penyalan pada motor bensinterjadi karena loncatan bunga api listrik yang dipercikan oleh busi atau juga sering disebut juga *spark ignition engine*. Sedangkan pada motor diesel penyalan terjadi karena kompresi yang tinggi di dalam silinder kemudian bahan bakar disemprotkan oleh *nozzle* atau juga sering disebut juga *Compression Ignition Engine*.

Pembakaran

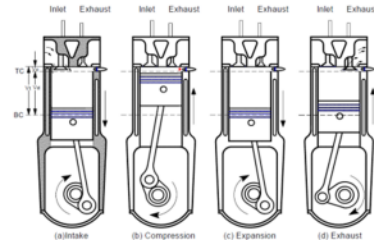
Pembakaran dalam motor adalah hal yang sangat menentukan besarnya tenaga yang dihasilkan motor dengan disuplainya sejumlah bahan bakar kedalam silinder. Hal ini disebabkan karena dengan pembakaran inilah tenaga motor dihasilkan. Dengan adanya pembakaran ini maka temperatur ruang pembakaran akan naik yang akan mengakibatkan naiknya tekanan dalam silinder dan kemungkinan terjadinya gerakan torak akibat tekanan tersebut dan selanjutnya motor dapat bekerja. Secara umum pembakaran didefinisikan sebagai reaksi kimia atau reaksi persenyawaan bahan bakar dan oksigen dengan diikuti sinar atau panas. Pembakaran bahan bakar di dalam silinder terjadi karena adanya percikan bunga api pada busi. Busi dapat memercikkan bunga api karena adanya tegangan tinggi yang dihasilkan oleh koil pengapian.

Prinsip Kerja Motor Bensin

Motor bensin adalah suatu motor yang bahan bakarnya berupa campuran uap bensin dan udara. Alat yang untuk mencampur udara dan bahan bakar disebut karburator,

karburator menyediakan suatu campuran udara bahan bakar dengan perbandingan tetap.

Proses pembakaran didalam mesin otto terjadi secara periodik, langkah tiap-tiap siklus ditunjukkan pada gambar.1.



Gambar 1. Skema Langkah Kerja Motor Bakar 4 Langkah

(Sumber: *Motor Bakar Torak*, Arismunandar, 2002, hal 8)

Dimana langkah tiap siklus yaitu:

1. Langkah Hisap (*Suction Stroke*)
2. Langkah Kompresi (*Compression Stroke*)
3. Langkah kerja (*Explosion/Power Stroke*)
4. Langkah Buang (*Exhaust Stroke*)

Tinjauan Bahan Bakar

Bahan bakar bensin merupakan bahan bakar yang diperoleh dari pengolahan minyak mentah, dan didalamnya terkandung unsur-unsur karbon sehingga disebut dengan hidrokarbon. Berdasarkan nilai oktan, bahan bakar minyak dibedakan menjadi 3 macam yaitu premix, premium, dan bensin biru.

Tabel 1. Spesifikasi Bahan Bakar Bensin

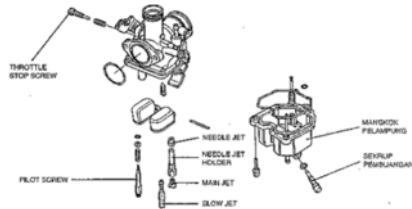
No	Jenis	Angka Octane
1.	Premium	88-90
2.	Premix	92-94
3.	Super 98	96-98

(Sumber: *Bahan Bakar & Teknologi Pembakaran*, I.N.G Wardana, 2008, hal: 28)

Karburator

Karburator adalah alat untuk mencampur bahan bakar dengan udara pada perbandingan yang benar untuk pembakaran yang efisien. Karburator dipasang pada saluran pemasukan (*intake manifold*) dan bagian atasnya dilengkapi dengan penyaring udara. Karburator ini bekerja berdasarkan perbedaan tekanan antara ruang di dalam silinder dan tekanan di luar silinder. Salah satu tugas karburator adalah harus dapat menyesuaikan diri terhadap perubahan campuran bensin dengan udara sesuai dengan putaran mesin pada

berbagai situasi baik kondisi jalan ataupun cuaca yang dapat mempengaruhi kerja mesin. Prinsip kerja karburator adalah berdasarkan hukum Bernoulli.



Gambar 2. Bagian - Bagian Karburator
(Sumber: www.google.com/karburator)

Macam-Macam Karburator

1. Karburator Arus Naik

Pada karburator tipe ini campuran udara dan bensin mengalir dari bawah ke atas, sehingga efisiensi pengisian rendah yang diakibatkan adanya kerugian gravitasi dari campuran itu sendiri.

2. Karburator Arus Sisi Datar

Pada karburator tipe ini arah campuran udara dan bensin adalah mendatar, sehingga memungkinkan untuk membuat intake manifold lebih pendek, maka jumlah kerugian gesekan pada sistem intake menjadi kecil sehingga efisiensi pengisian lebih tinggi.

3. Karburator Arus Turun

Pada karburator tipe ini campuran udara dan bensin mengalir dari atas ke bawah sehingga kerugian gravitasi tidak ada.

Pilot Jet Dan Main Jet

Pilot Jet dan Main Jet merupakan komponen dari karburator. Fungsi dari karburator mensuplai gas hasil pencampuran bahan bakar. Pilot jet berfungsi untuk mensuplai bahan bakar ke dalam silinder mesin pada saat mesin dalam kondisi putaran lambat/idle. Putaran lambat adalah putaran mesin (rpm) terendah tanpa beban sesuai spesifikasi pabrik. Main Jet berfungsi untuk mensuplai bahan kebutuhan bakar yang sesuai pada semua tingkat kecepatan mesin maupun beban di atas putaran lambat/idle speed.

Tinjauan Prestasi Mesin

Torsi (T)

$$T = F \cdot L \text{ (kg.m)}$$

Dimana :

T = Torsi yang dihasilkan (kg.m)

F = Besarnya beban pada timbangan (kg)

L = Panjang lengan dynamometer (m)

Daya Efektif (Ne)

$$Ne = \frac{\pi x n}{30} x T x \frac{1}{75}$$

$$Ne = \frac{T x n}{716,2} \text{ (PS)}$$

Dimana :

Ne = DayaEfektif (PS)

T = Torsi (kg.m)

n = Putaranmesin (rpm)

1 PS = 1/1,013 HP

Konsumsi Bahan Bakar (Fc)

$$Fc = \frac{b}{t} \cdot \gamma_f \cdot \frac{3600}{1000} \text{ kg/jam}$$

Dimana :

Fc = Konsumsibahanbakar (kg/jam)

b = Volume bahanbakarselama t detik (ml)

t = waktuuntukmenghabiskanbah anbakarsebanyak b ml (s)

γ_f = Berat jenis bensin 0,74 (kg/L)
..... (Arismunandar : 169)

KonsumsiBahanBakarSpesifikEfektif (SFCE)

$$SFCE = \frac{Fc}{Ne} \text{ (kg/HP.jam)}$$

Dimana :

SFCE = Specific Fuel Consumption Effective (kg/HP.jam)

Fc = konsumsibahanbakar (kg/jam)

Ne = Dayaefektif (HP)

Effisiensi Thermal Eefktif (η_{te})

$$\eta_{te} = \frac{Qe}{Qb} = \frac{632 \cdot Ne}{Fc \cdot LHV_{bb}} = \frac{623}{SFCE \cdot LHV_{bb}}$$

Dimana:

η_{te} = Efisiensi Thermal Efektif

Qe = JumlahKalor yang digunakanuntukdayaefektif (kkal/jam)

Qb = Jumlahkalor yang dihasilkandari pembakaran bahanbakardanudara (kkal/jam)

LHVbb = Nilai kalorirendahbahanbakar (kkal/kg)

*) = Nilai kalorirendahbahanbakardi

gunakan(premiumm) 9530
kkal/kg (Petrovsky: 43)

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode eksperimental. Metode ini dilakukan dengan pengamatan secara langsung untuk mengetahui pengaruh Main Jet dan Pilot Jet terhadap performance mesin pada sepeda motor. Dan analisa data menggunakan statistik untuk mengetahui hasil data.

Tempat Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Motor Bakar Jurusan Teknik Mesin Institut Teknologi Nasional Malang.

Peralatan Yang Digunakan

Satu unit sepeda motor dengan spesifikasi standar. Sepeda motor yg digunakam Honda Supra X 110 CC tahun 2007.

Tipe mesin : 4 langkah, SOHC, pendinginan udara

Karburator : Merk KEIHIN

- Tipe: Skep (piston valve)

- Diameter venturi : 16 mm atau yang

sejenis

Diameter x langkah : 50 x 49,5 mm

Volume langkah : 97,1 cc

Perbandingan kompresi: 9,0 : 1

Daya maksimum : 7,3 PS/8.000 rpm

Torsi maksimum : 0,74 kgf.m/6.000 rpm

1. Tachometer

Merupakan alat untuk mengetahui putaran mesin yang terjadi pada poros output. Besarnya putaran mesin yang terjadi dapat langsung dibaca pada skala pengukur. Satuannya adalah rpm (rotation per menit).

2. Dynamometer

Alat untuk mengukur besarnya beban yang dihasilkan oleh motor akibat adanya gaya putar atau momen.

3. Alat Pengukur Bahan Bakar

Suatu alat ukur yang digunakan untuk mengukur pemakaian bahan bakar dalam satuan ml.

4. Stopwatch

Digunakan untuk mengukur bahan bakar per satuan waktu (detik atau menit).

PEMBAHASAN

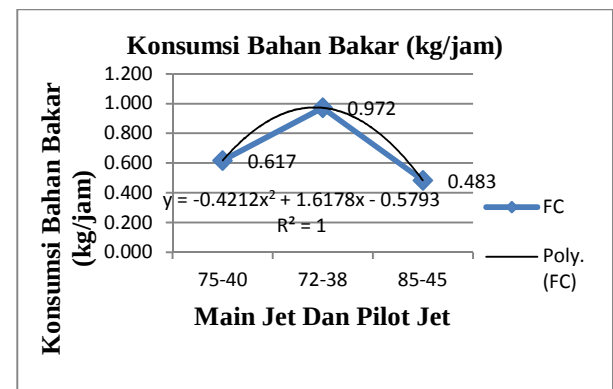
Padaanalisa dan pembahasan ini mengenai perhitungan-perhitungan secara matematis dan analisa statistik yang menyangkut parameter-parameter permesinan

pada motor bakar bensin dengan jenis mesin Honda Supra X 110 cc.

Hasil yang didapatkan dari penelitian konsumsi bahan bakar dengan menggunakan putaran konstan 3500 rpm ini ada tiga data, yaitu menggunakan main jet dan pilot jet standart, serta main jet dan pilot jet variasi kecil dan besar.

Tabel 2. Data Hasil Rekapitulasi Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar

No	Variasi Main Jet dan Pilot Jet		
	75 – 40	72 – 38	85 – 45
1	0,618	0,976	0,481
2	0,621	0,998	0,486
3	0,617	0,968	0,490
4	0,610	0,928	0,476
5	0,620	0,988	0,483
$\bar{X}_j$	0,617	0,972	0,483

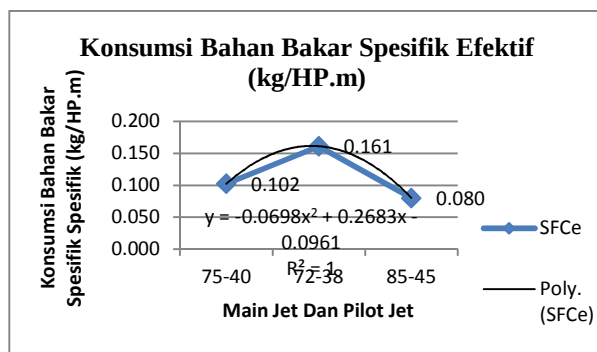


Gambar 3. Grafik Perhitungan Rata – Rata Konsumsi Bahan Bakar (kg/jam)

Dilihat dari grafik perhitungan rata-rata konsumsi bahan bakar diatas maka pada saat main jet (75) dan pilot jet (40) standart membutuhkan konsumsi bahan bakar 0,617 kg/jam. Pada saat main jet (72) dan pilot jet (38) variasi kecil membutuhkan konsumsi bahan bakar 0,972 kg/jam. Dan pada saat main jet (85) dan pilot jet (45) variasi besar membutuhkan konsumsi bahan bakar 0,483 kg/jam. Jadi kesimpulannya bahwa main jet dan pilot jet variasi besar membutuhkan konsumsi bahan bakar lebih besar dari main jet dan pilot jet standart serta main jet dan pilot jet variasi kecil.

Tabel 3. Data Hasil Rekapitulasi Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Efektif

No	Variasi Main Jet dan Pilot Jet		
	75 – 40	72 – 38	85 – 45
1	0,103	0,162	0,080
2	0,103	0,166	0,081
3	0,102	0,161	0,081
4	0,101	0,154	0,079
5	0,103	0,164	0,080
$\bar{X}_j$	0,102	0,161	0,080

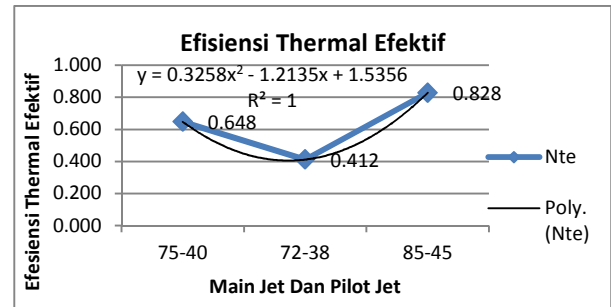


Gambar 4. Grafik Perhitungan Rata – Rata Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Efektif (kg/HP.m)

Dilihat dari grafik perhitungan rata-rata konsumsi bahan bakar spesifik efektif diatas maka pada saat main jet (75) dan pilot jet (40) standart membutuhkan konsumsi bahan bakar spesifik efektif 0,102 kg/HP.m. Pada saat main jet (72) dan pilot jet (38) variasi kecil membutuhkan konsumsi bahan bakar spesifik efektif 0,161 kg/HP.m. Dan pada saat main jet (85) dan pilot jet (45) variasi besar membutuhkan konsumsi bahan bakar spesifik efektif 0,080 kg/HP.m. Jadi kesimpulannya bahwa main jet dan pilot jet variasi besar membutuhkan konsumsi bahan bakar spesifik efektif lebih besar dari main jet dan pilot jet standart serta main jet dan pilot jet variasi kecil.

Tabel 4. Data Hasil Rekapitulasi Efisiensi Thermal Efektif

No	Variasi Main Jet dan Pilot Jet		
	75 - 40	72 - 38	85 - 45
1	0,647	0,410	0,832
2	0,644	0,401	0,822
3	0,648	0,413	0,815
4	0,656	0,431	0,840
5	0,645	0,405	0,828
$\bar{X}_j$	0,648	0,412	0,828



Gambar 5. Grafik Perhitungan Rata – Rata Efisiensi Thermal Efektif

Dilihat dari grafik perhitungan rata-rata efisiensi thermal efektif diatas maka pada saat main jet (75) dan pilot jet (40) standart menghasilkan efisiensi thermal efektif 0,648. Pada saat main jet (72) dan pilot jet (38) variasi kecil menghasilkan efisiensi efektif 0,412. Dan pada saat main jet (85) dan pilot jet (45) variasi besar menghasilkan efisiensi thermal efektif 0,828. Jadi kesimpulannya bahwa main jet dan pilot jet variasi besar menghasilkan efisiensi thermal efektif yang lebih besar dari main jet dan pilot jet standart serta main jet dan pilot jet variasi kecil.

KESIMPULAN

Padapenelitianinitalahdilakukanpengujia nterhadapvariasiperubahanukuran main jet dan pilot jet yaitukuran 75 dan 40 untukukuranstandar, ukuran 72 dan 38 untukukuranvariasikecildanukuran 85 dan 45 untukukuranvariasibesar. Dari hasilpengujiantelahdiperolehkesimpulansebag aiberikut.

1. Untukhasilpengujiankonsumsibahanbakar (Fc), kesimpulannyaadalah main jet dan pilot jet variasibesarmembutuhkanconsumsibahanb akarlebihbesar (kurang efisien) dari main jet dan pilot jet standart lebih efisienserta main jet dan pilot jet variasikecil lebih efisien.
2. Untukhasilpengujiankonsumsibahanbakaref ektif(SFCe), kesimpulannyaadalah main jet dan pilot jet variasibesarmembutuhkanconsumsibahanb akarspesifiklebihbesar (kurang efisien)dari main jet dan pilot jet standart lebih efisienserta main jet dan pilot jet variasikecil lebih efisien.
3. Untukhasilpengujian efisiensithermal efektif (η_{te}), kesimpulannyaadalah main jet dan pilot jet variasibesarmenghasilkanefisiensi thermal efektif yang lebihbesar (lebih efisien)dari main jet dan pilot jet

standartserta main jet dan pilot jet
variasikecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, Wiranto. 1988. **Penggerak Mula Motor Bakar Torak**. Edisi Kelima. ITB: Bandung
- Berenschot, H. 1980. **Motor Bensin**. Edisi Keempat. Erlangga: Jakarta
- Djarwanto, Drs., Pangestu Subagyo M.B.A. Drs. 1996. **Statistik Induktif**. Edisi Keempat. BPFE: Yogyakarta
- Furuhama, Shoichi. DR.Soenarta, Nakoela. 1995. **Motor Serbaguna**. Edisi Revisi. Jakarta: Penerbit Pradnya Paramita
- Harsanto. 1981. **Motor Bakar**. Edisi Keenam. Djambatan: Jakarta
- Kovakh, M. 1979. **Motor Vechicle Engine**. Third Edition. Mir Publisher: Moscow
- Maleev. V.L. 1945. **Internal Combustion Engines**. Second Edition. McGraw Hill. Kogakusha: Japan
- Petrovsky, N. **Marine Internal Combustion Engine**. Mir Publisher: Moscow
- Toyota Astra-Motor.(1996). **Materi Pelajaran Engine Group Step 2**. PT. Toyota Astra Motor: Jakarta
- Uyanto, Stanislaus S, Ph.D. 2009. **Pedoman Analisa Data Dengan SPSS**. Edisi ketiga. Graha Ilmu: Yogyakarta
- Wardana, I.N.G. 2008. **Bahan bakar dan teknologi pembakaran. Edisi pertama**. PT. Danar Wijaya-Brawijaya University Press: Malang
- Yaswaki Kiyaku dan DM. Murdhana. (1998). **Teknik Praktis Merawat Sepeda Motor**. Pustaka Setia: Bandung

www.google.com/syarat-

[syaratbahanbakarminyak](http://www.google.com/syarat-)

www.google.com/karburator

<http://id.answers.yahoo.com/question/index?qid=20110823205142AAEINI4>