PENGARUH PERBANDINGAN CAMPURAN UDARA DAN BAHAN BAKAR PADA MAIN JET KARBURATOR TERHADAP PERFORMANCE MOTOR BAKAR BENSIN

Lucas Peregrina Zeria Masu Soares & Toni Dwi Putra

Jurusan Teknik Mesin Universitas Widyagama Malang
Email : toni@widyagama.ac.id

ABSTRAK

Motor bakar merupakan salah satu pesawat yang digunakan sebagai mesin penggerak utama. Oleh karena itu tenaga yang dibutuhkan sangat bervariasi. Tenaga yang dihasilkan motor bakar berasal dari pembakaran campuran antara bahan bakar dan udara yang terjadi didalam ruang bakar. Dengan perkembangan teknologi manusia mulai mencari alternatif untuk usaha pencapaian daya yang maksimum dengan mengoptimalkan kerja dari sistem motor bakar. Dari sekian banyak usaha yang digunakan, yang menjadi sorotan disini adalah pengoptimalan pembakaran Bahan bakar. Sebab kerja yang dihasilkan engine tergantung perbandingan jumlah udara dan bahan bakar yang masuk persatuan waktu. Untuk pengoptimalan pembakaran bahan bakar kami disini mencoba menganalisa pengaruh diameter main jet karburator yang nantinya akan mempengaruhi perbandingan campuran bensin dan udara pada motor bensin Toyota Kijang 4K 4 Langkah 1300sebagai usaha untuk peningkatan unjuk kerja. Hubungan antara putaran dengan pemakaian bahan bakar di peroleh hasil bahwa pemakaian bahan bakar dengan putaran berbanding lurus. Dari hasil penelitian pemakaian bahan bakar dengan putaran yang mengunakan main jet 1,15 mm adalah yang paling besar (boros). Bahwa semakin tinggi putaranya dayanya semakin meningkat. Dari ketiga main jet yang dipergunakan, main jet 1,05 mm yang lebih baik (daya yang dihasilkanbesar). Sedangkan main jet 1,05 mm yang paling optimal, daya yang di hasilkan besar dan konsumsi bahan bakarnya sedikit. Dilihat dari putaran 3000 rpm dapat disimpulkan diameter main jet yang mempunyai daya efektif yang besar dan iritdalam pemakaian bahan bakar adalah diameter main jet 1,05 mm, sebab diantara ketiga main jet yang mempunyai Daya Efektif (Ne) yang besar adalah diameter 1,05 mm dan 1,15 mm, tetapi dilihat dari Pemakaian bahan bakar (Fh) diameter 1,15 yang paling besar, dapat diartikan juga diameter 1,15 mm yang paling boros

Kata kunci: Motor bakar, Main Jet, Bahanbakar dan Daya

LATAR BELAKANG

Motor bakar merupakan salah satu pesawat yang digunakan sebagai mesin penggerak utama. Motor bakar untuk mesin kendaraan, mulai dari kendaraan kecil sampai yang besar. Oleh karena itu tenaga yang dibutuhkan sangat bervariasi. Tenaga yang dihasilkan motor bakar berasal dari pembakaran campuran antara bahan bakar dan udara yang terjadi didalam ruang bakar. Perubahan energi yang terjadi dalam proses pembakaran didalam ruang bakar adalah perubahan energi kimia menjadi energi mekanik. Pembakaran bahan bakar dan udara dengan komposisi tertentu dapat menghasilkan daya yang maksimal. Dengan perkembangan teknologi manusia mulai mencari alternatif untuk usaha pencapaian daya yang maksimum dengan mengoptimalkan kerja dari sistem motor bakar.

Dari sekian banyak usaha yang digunakan, yang menjadi sorotan disini adalah pengoptimalan pembakaran Bahan bakar. Sebab kerja yang dihasilkan engine tergantung perbandingan jumlah udara dan bahan bakar yang masuk persatuan waktu. Untuk pengoptimalan pembakaran bahan bakar kami disini mencoba menganalisa pengaruh diameter main jet karburator yang nantinya akan mempengaruhi perbandingan campuran bensin dan udara pada motor bensin Toyota Kijang 4K 4 Langkah 1300 cc sebagai usaha untuk peningkatan unjuk kerja.

TINJAUAN PUSTAKA

Prinsip Kerja Motor Bensin Empat Langkah

Didalam menghasilkan satu siklus kerjanya maka torak harus melakukan empat kali langkah, berarti poros engkol harus berputar dua kali untuk mendapatkan terjadinya satu kali usaha, dimana empat langkah torak tersebut secara rinci dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Langkah Hisap

Torak bergerak dari TMA (titik mati atas) menuju ke TMB (titik mati bawah) sehingga akan terjadi penurunan tekanan didalam silinder bagian atas akibatnya ruangan diatas torak menjadi lebih luas. Bersamaan lengan bergeraknya torak ini nok poros cam menaikkan tuas katup hisap sehingga katup hisap terbuka maka mengalirlah campuran bahan bakar (bensin) dan oksigen (udara) dari karburator melalui saluran masuk (manifol) kedalam silinder. Proses ini berlangsung sampai torak mencapai TMB dan katup hisap akan tertutup sehingga campuran bahan bakar dan udara bertahan didalam

b. Langkah Kompresi

Pada langkah ini kedua katup tertutup rapat dan torak bergerak dari TMB menuju TMA. Campuran bahan bakar dan udara yang dihisap pada langkah hisap tadi, dikompresi maka terjadi penyempitan ruang diatas torak. Dengan demikian tekanan dan temperatur naik, karena campuran bahan bakar dan udara didalam ruang bakar termampatkan. Pada saat ini poros engkol dari motor akan mulai berputar 360o. Kemudian disusul langkah berikutnya secara berantai, namun sebenarnya sebelum langkah kompresi ini selesai, telah disusul langkah berikutnya yaitu proses pembakaran didalam silinder yang ditandai dengan perciknya bunga api listrik dari busi, sehingga baru menginjak langkah usaha.

c. Langkah Usaha

Pada saat ini kedua katup masih dalam keadaan tertutup rapat, kemudian sebelum selesai langkah kompresi yaitu beberapa derajat (10o) sebelum TMA, busi memercikkan bunga api listrik untuk membakar campuran bahan bakar dan udara yang telah dikompresikan didalam ruang bakar. Dengan adanya proses pembakaran, maka temperatur dan tekanan didalam bahan bakar akan naik lebih tinggi sehiangga mampu mendorong torak bergerak dari TMA ke TMB yang menghasilkan kerja untuk memutar poros engkol

d. Langkah Buang

Pada gambar 2.5 terlihat bahwa katup hisap dalam keadaan tertutup dan katup buang membuka, akibat dari berputarnya poros cam. Pada langkah ini torak begerak dari TMB menuju TMA sehingga ruangan diatas torak menjadi semakin sempit dan mendesak keluar gas sisa pembakaran.

Dari empat proses tersebut diatas, secara berantai terus menerus terjadi berulang kali sehingga terjadilah siklus kerja yang kontinyu. Dan dari keempat langkah kerja motor hanya ada satu langkah yang menghasilkan kerja / usaha yang menjadi momen putar pada poros engkol. Sedangkan ketiga langkah kerja yang lain membutuhkan energi. Untuk mengatasi hal tersebut maka pada motor bakar dipasang suatu roda gaya (*fly wheel*) yang terletak pada bagian ujung poros engkol, yang mempunyai fungsi sebagai berikut :

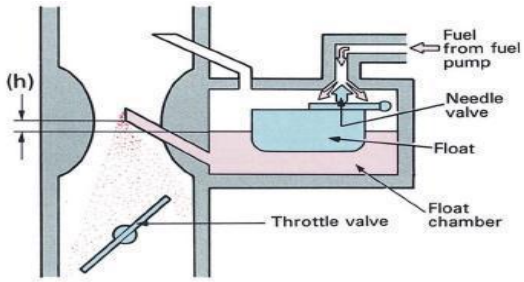
- Sebagai penyimpan energi putar sehingga dengan adanya roda gaya (*fly wheel*) ini tiga langkah kerja yang lain dapat berjalan sebagaimana mestinya.
- Sebagai pem*balance* putaran poros engkol sehingga getaran motor dapat diperkecil.
- Sebagai dudukan penggerak *motor starter* yang berfungsi untuk menghidupkan motor pertama kali.

Sistem dalam karburator

Mengingat kebutuhan dalam gas pada tiap-tiap keadaan dari suatu motor berbeda-beda, maka cara kerja karburator dapat dibedakan :

- Sistem pelampung

Ruang pelampung berfungsi sebagai penyimpan bensin dan pelampung berfungsi untuk mengatur agar permukaan bensin selalu tetap.



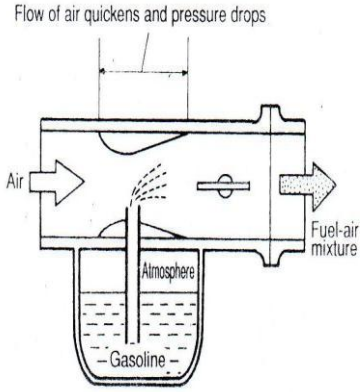
Gambar 1 Sistem pelampung

Bensin ditekan melalui pompa melalui saringan dan masuk keruangan pelampung melalui saluran pada katup jarum (1). Bila bensin telah terpakai, maka pelampung (2) akan turun. Dengan turunnya pelampung, katup jarum akan membuka (gerak kebawah), sehingga bensin masuk keruang pelampung. Bila bensin telah penuh (dengan batas tertentu) makadengan tersendirinya pelampung bergerak keatas, sehingga katup jarum menutup salurannya. Peristiwa naik turunnya pelampung relatif cepat dan berulang kali pada waktu motor hidup. Tinggi permukaan bensin diatur oleh kedudukan pelampung.

- Sistem kecepatan rendah

Sistem kecepatan rendah ini berfungsi menyediakan bensin pada saat motor berputar dengan kecepatan rendah, atau pada saat motor berputar lambat tanpa menginjak pedal gas (*idle*). Bensin mengalir dari ruang pelampung melalui *matering orifice* ke *idle tube*. Setelah melewati *idle tube* bensin bercampur dengan udara dari *idle air bleed*, kemudian mengalir ke bawah melalui *idle discharge holes*, dan gas ke *intake manifold* berupa semburan. Bila *throttle valve* (katup gas) mulai membuka sedikit pada waktu bagian *throttle* bergerak melalui dua lubang berikutnya, dengan adanya kehampaan pada *intake manifold*, maka dua lubang tersebut melalui mengeluarkan campuran udara dan bensin. Dengan demikian jumlah gas yang ke *intake manifold* bertambah.

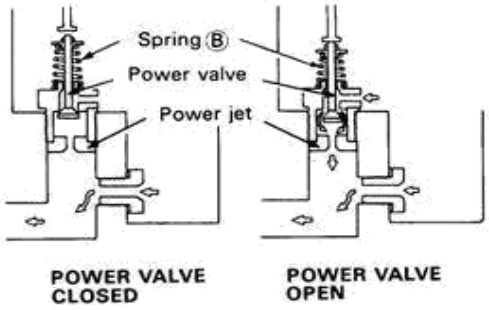
Banyaknya gas dari *idle discharge* dapat diatur oleh sekrup pengatur (*idle needle valve*).



Gambar 2 Sistem kecepatan rendah (dengan throttle valve tertutup dan terbuka sedikit)
Sumber : Sistem Kelistrikan Dan Bahan Bakar Otomotif, DepDikBud.1979, Hal. 162

- Sistem kecepatan tinggi

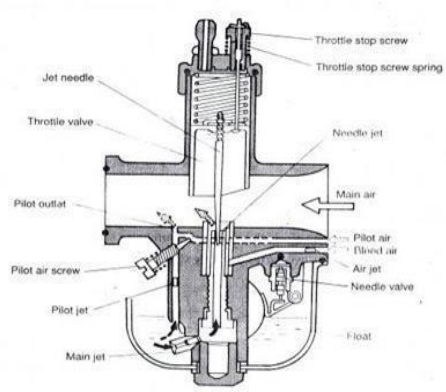
Sistem ini ialah untuk mengatur percampuran udara dan bensin waktu katup gas membuka. Bensin dikontrol oleh main matering jet yang terdapat pada dasar ruang pelampung, dan bercampur dengan udara dari high speed bleeder, campuran tersebut dihisap dari main discharge jet ke venturi.



Gambar 3 Sistem kecepatan tinggi
Sumber : Sistem Kelistrikan Dan Bahan Bakar Otomotif, DepDikBud.1979, Hal. 163

Tetapi bila mesin membutuhkan tenaga yang lebih besar maka diperlukan percampuran yang kaya. Untuk memperoleh percampuran yang kaya ini maka pada karburator dilengkapi dengan *power valve* (yaitu guna menambah bensin).

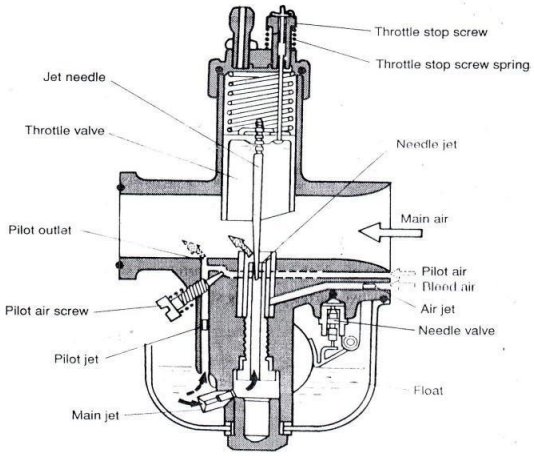
Bila katup gas sebagian terbuka, dan tejadi kerendahan pada *intake manifold*, maka akan mendorong *power piston* (1) keatas dan menutup *power valve* (3). Bila katup gas terbuka penuh, kehampaan pada *manifold* turun, dan *power piston* (1) terdorong kebawah yang mana *power valve* terbuka dengan adanya tekan pegas. Bila *power valve* terbuka, bensin mengalir melalui *power jet* (2) dan bercampur dengan bensin yang datang dari *main jet.*



Gambar 4 Power Valve
Sumber : Sistem Kelistrikan Dan Bahan Bakar Otomotif, DepDikBud.1979, Hal. 163

- Sistem Pompa Percepatan

Apabila pedal gas diinjak secara mendadak, maka gas yang dihisap juga akan masuk secara mendadak pula. Karena berat jenis bensin lebih besar dari pada udara, maka masuknya bensin akan lebih lambat dari pada kecepatan pengaliran udara. Dalam keadaan demikian itu akan terjadicampuran yang kurus. Untuk menghindari hal itu, maka dibuat sistem percepatan. Atau dengan kata lain sistem percepatan ini berfungsi untuk mengatasi terjadi campuran kurus.

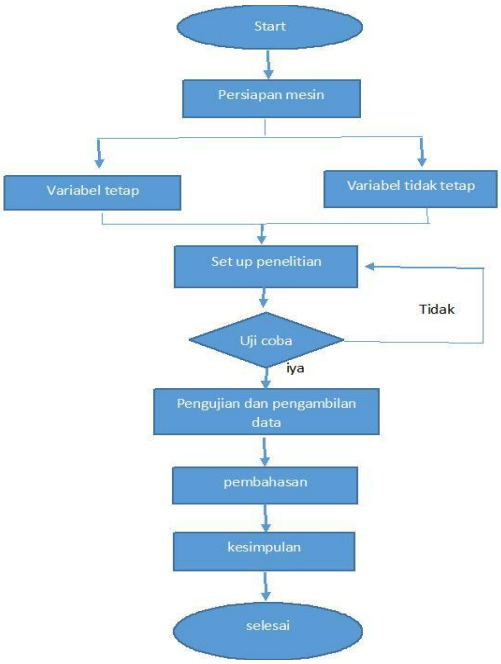


Gambar 5 Sistem Pompa Percepatan
Sumber : Sistem Kelistrikan Dan Bahan Bakar Otomotif, DepDikBud.1979, Hal. 164

Bila pedal gas diinjak dengan tiba-tiba *plunyer* pada *pump piston* yang berhubungan dengan katup gas terdorong kebawah kedalam pompa silinder dengan demikian *steel ball* pada *inlet check valve* akan tertutup dan bensin keluar dari *by-pass jet*, dan melalui *pump discharge nozzle* kemudian bensin menuju venturi untuk melakukan percampuran yang kaya, yang diperlukan waktu untuk akselerasi. Bila katup gas tertutup, *plunyer* pada *pump piston* tertekan ke atas maka *duration spring* dan *katup by-pass jet* tertutup. Pada waktu yang bersamaan *steel ball* pada *inlet check valve* terbuka, sehingga bensin keluar dari pelampung memenuhi silinder pompa.

METODOLOGI PENELITIAN

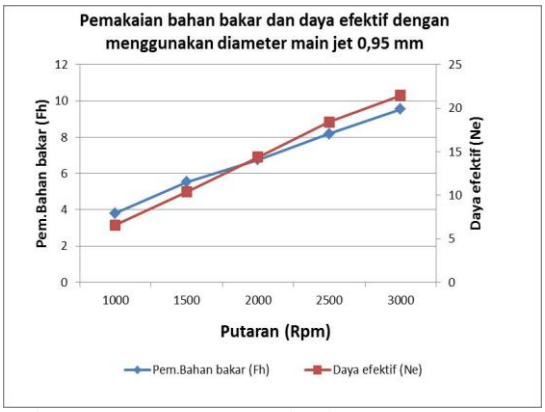
Adapun variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah diameter *main jet* (ukuran :0,95, 1,05 dan 1,15) memakai satuan dalam milimeter (mm), sebagai variabel bebas. Daya efektif (Ne) dalam satuan PS, merupakan daya yang disebabkan oleh perbandingan campuran udara dan bahan bakar, sebagai variabel terikat. SFC (kg/jam) merupakan perbandingan bahan-bakar dan udara yang digunakan dalam proses pembakaran, sebagai variabel terikat. Efisiensi termal efektif (%), sebagai variabel terikat. Selanjutnya penelitian dilakukan mengikuti diagram alir berikut.



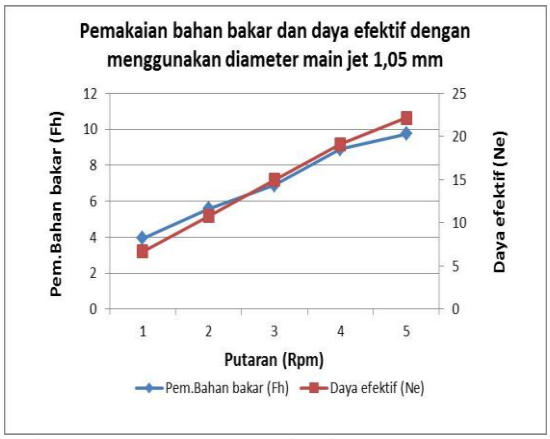
Gambar 6 Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

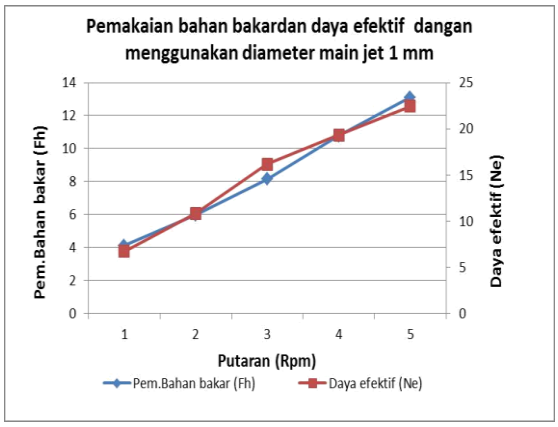
Data hasil penelitian setelah melalui pengolahan data, ditampilkan dalam grafik-grafik analisis berikut.



Grafik 1 hubungan antara daya efektif dengan pemakaian bahan bakar menggunakan diameter main jet 0,95 mm



Grafik 2 hubungan antara daya efektif dengan pemakaian bahan bakar menggunakan diameter main jet 1,05 mm



Grafik .3. hubungan antara daya efektif dengan pemakaian bahan bakar menggunakan diameter main jet 1 mm

Hubungan antara putaran dengan pemakaian bahan bakar diperoleh hasil bahwa pemakaian bahan bakar dengan putaran berbanding lurus. Dari hasil penelitian pemakaian bahan bakar dengan putaran yang menggunakan main jet 1,15 mm adalah yang paling besar (boros).

Hubungan antara daya efektif dengan putaran diperoleh hasil bahwa semakin tinggi putaranya dayanya semakin meningkat. Dari ketiga main jet yang dipergunakan, main jet 1,05 mm yang lebih baik (daya yang dihasilkan besar).

Hubungan antara daya efektif dengan pemakaian bahan bakar diperoleh hasil bahwa pengunaan main jet 1,05 mm yang paling optimal, daya yang dihasilkan besar dan konsumsi bahan bakarnya sedikit.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian diatas terutama dari hasil penelitian dan pembahasan data, maka dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut :

a. Daya Efektif (Ne) terus meningkat berdasar berdasarkan ukuran main jet, dengan Daya Efektif (Ne) tertinggi yaitu 5,54 Ps dengan putaran 3000 RPM pada ukuran main jet 1,15 mm dan Daya Efektif (Ne) terrendah yaitu

6,58 Ps dengan putaran 1000 RPM pada ukuran main jet 0,95 mm

b. Pemakaian BB (Fh) meningkat terus-menerus berdasarkan ukuran main jet, dengan pemakaian BB (Fh) terbanyak yaitu 13,10 Kg/jam dengan putaran 3000 RPM pada ukuran main jet 1,15 mm dan Pemakaian BB (Fh) terrendah yaitu 3,81 Kg/jam dengan putaran 1000 RPM pada ukuran main jet 0,95 mm

DAFTAR PUSTAKA

Anonim (2004), *Dasar Listrik & Baterai*, VEDC Malang.

http://agungribowo-otomotif.blogspot.com/2012/05/sistem-pengisian-sepeda-motor.html

https://bevolution89.wordpress.com/2013/10/20/sistem-pengisian-sepeda-motor/.

http://smkaloy.blogspot.com/2011/03/kelistrikan-sepeda-motor-supra-x.html

http://kereatif-anjar-nurrohman.blogspot.com/2013/06/reaksi-kimia-proses-pengosongan-dan.html.

http://sabiqptm.blogspot.com/2014/05/motor-bakar-secara-umum.html.

https://arnaldowaric.wordpress.com/2014/01/19/makalah-kesehatan-dan-keselamatan-kerja-k3/.

Nugraha, Beni Setya. (2005). *Sistem Pengisian dan Penerangan*. Universitas Negeri Yogyakarta.

Sullivan`s Kalvin R. (2004), *Battery*, WWW. Autoshop 101. Com

Tim Fakultas Teknik Universitas Negri. 2004. *Merawat Baterai.* Yogyakarta.