

PENGARUH PERUBAHAN DURASI CAMSHAFT TERHADAP PERFORMANCE MESIN FD 110cc

Dwi Kristianto

Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Malang,
Jl. Mayjend Haryono 193 Malang 65144
Indonesia

ABSTRAK

Mesin bensin merupakan salah satu mesin pembakaran dalam dimana proses pembakaran bahan bakarnya dilakukan di dalam ruang bakar itu sendiri dengan bantuan percikan bunga api dari busi. Dari hasil pembakaran itulah didapat daya untuk melakukan langkah usaha. Mesin bensin banyak digunakan karena mempunyai banyak keuntungannya itu harganya murah, murah dalam perawatan, dan mudah memodifikasi mesin. Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini ialah untuk menambah wawasan pada dunia otomotif tentang performa, dan juga untuk mengetahui pengaruh perubahan durasi camshaft pada sepeda motor Suzuki FD 110 cc tahun 2002. Perubahan durasi camshaft yang saat ini sering dilakukan. Dengan variasi perubahan durasi dengan jalan menambah durasi dan menambah tinggi bukaan katup dapat meningkatkan tenaga mesin. Dari penelitian terdapat pengaruh yang signifikan terhadap unjuk kerja mesin motor bensin 4 langkah satu silinder Suzuki Shogun FD 110 yaitu: pada torsi (T), daya efektif (N_e), daya mekanis (N_m), tekanan efektif (P_e), tekanan mekanis (P_m), pemakaian bahan bakar (FC). Dengan durasi 263° didapat hasil yang signifikan pada torsi sebesar 0,8425 kg.m, sedang pada daya efektif sebesar 11,7634 Hp. Pada durasi 270° terjadi peningkatan pada torsi sebesar 0,9282 kg.m, dan terjadi peningkatan pula pada daya efektif sebesar 12,96005 Hp. Hasil tersebut mengacu pada pengujian durasi standart yaitu pada torsi 0,571 kg.m, dan pada daya efektif sebesar 7,97 Hp. Semua hasil pengujian diatas dilakukan pada putaran mesin 10000 rpm.

Kata kunci : Daya, Torsi, 4 langkah, Motor Bensin, rpm.

1. PENDAHULUAN

Mesin bensin merupakan salah satu jenis mesin pembakaran dalam (internal combustion engine) yang proses pembakaran bahan bakarnya dilakukan di dalam ruang bakar silinder itu sendiri dengan bantuan percikan bunga api dari busi. Dari hasil pembakaran itulah didapatkan atau daya untuk melakukan langkah usaha. Mesin bensin sangat banyak digunakan karena mempunyai lebih banyak keuntungan bila dibandingkan dengan mesin diesel, diantaranya yaitu harganya yang relative murah, murah dalam perawatan, dan mudah dalam memodifikasi mesin. Salah satu jenis mesin pembakaran dalam adalah mesin empat langkah. Adapun cara kerja mesin empat langkah terdiri dari empat langkah untuk menghasilkan satu kali langkah usaha (Wardan Suyanto, 1989 : 20).

Komponen-komponen mesin dalam mesin empat langkah adalah poros engkol, batang torak, torak atau piston, silinder, saluran masuk atau manifold, katup masuk, saluran buang atau knalpot, katup buang, poros nok (*camshaft*), busi, dan karburator. Momentum dari gas aliran cepat untuk mengisi dan menggosongkan silinder secara efisien (Graham Bell, 1998 : 178). Terdapat tiga hal pokok pada rancangan poros nok (*camshaft*) yang mengontrol kurva tenaga dari mesin yaitu tinggi angkat katup (*valve lift*), durasi

pembukaan katup (*valve open duration*) dan saat kerja katup (*valve timing*). Tinggi angkat katup (*valve lift*) diukur pada seperseribu inchi dan merupakan jarak maksimum katup terangkat dari dudukannya. Durasi pembukaan katup adalah lamanya waktu yang diukur dalam derajat pada putaran poros engkol selama katup terbuka (David Wizard, 1990 : 49). Sedangkan saat kerja katup (*valve timing*) adalah saat membuka dan menutupnya katub. Seiring dengan perkembangan dunia otomotif, banyak cara untuk memodifikasi mesin sehingga didapatkan daya dan torsi motor yang sesuai kebutuhan diantaranya dengan mengatur ulang durasi poros nok (*chamsaft*). Hal ini karena mempengaruhi efektifitas dari proses pemasukan bahan bakar maupun pembuangan gas buang yang menentukan kualitas proses pembakaran. Dengan demikian perubahan durasi poros nok (*chamsaft*) juga mempengaruhi daya maupun torsi dari kinerja mesin.

Merubah durasi poros nok (*chamsaft*) dengan cara menerapkan teknik menahbah durasi dan menambah tinggi bukaan katup dapat meningkatkan tenaga pada putaran bawah tetapi tidak mengorbankan putaran atas. Perbedaan daya dan torsi yang di hasilkan dari jenis perubahan durasi poros nok (*chamsaft*) tersebut dapat di jadikan pedoman penggunaannya sesuai dengan kebutuhan. Dengan demikian, perubahan durasi poros nok (*chmsaft*) pada sepeda motor

merupakan salah satu solusi untuk mendapatkan daya dan torsi sesuai dengan kebutuhan.

1.1 Rumusan Masalah

Apakah ada pengaruh dari pemakaian perubahan durasi chamsaft terhadap performa mesin yang di hasilkan, antara lain :

- Daya Mesin
- Torsi
- Konsumsi bahan bakar

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini yaitu:

- Menambah wawasan pada dunia otomotif secara umum dan mekanik kendaraan bermotor khususnya tentang performa.
- Dapat mengetahui pengaruh perubahan durasi chamsaft pada sepeda motor Suzuki FD 110cc tahun 2002 yang standart dengan yang telah mengalami perubahan durasinya.

1.2 Batasan Masalah

Adapun ruang lingkup dari permasalahan dan pembahasan agar tidak menimbulkan penafsiran yang meluas maka dalam penyusunan skripsi ini perlu di batasi pokok-pokok permasalahan sebagai berikut :

- Objek yang di uji sepeda motor Suzuki FD 110cc tahun 2002.
- Bahan bakar yang di pakai adalah bensin premium dari Pertamina yang dapat di beli di SPBU.
- Pada penelitian ini hanya menganalisa pengaruh perubahan durasi chamsaft terhadap performance yang di hasilkan Suzuki FD 110cc tahun 2002.
- Tidak membahas emisi gas buang..
- Durasi chamsaft yang di gunakan pada waktu penelitian adalah Standart, 263° dan 270° .
- Parameter yang di teliti meliputi :
 - Daya efektif
 - Momen torsi
 - Konsumsi bahan bakar
- Kendaraan dalam kondisi baik.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penulisan skripsi ini, penyusun menggunakan metode penulisan seperti :

- 2.1 Study Literatur merupakan penelusuran dan penelaahan buku-buku referensi perpustakaan

dan majalah. Hal ini diambil sebagai orientasi terhadap konsep yang dipakai, dimana melalui metode ini penulis dapat menambah wawasan teoritis lebih luas.

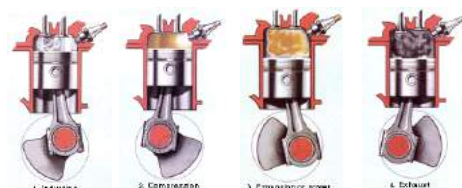
- 2.2 Metode ini bertujuan untuk mendapatkan data secara langsung dari pengujian yang dilakukan terhadap mesin motor Suzuki Shogun 110.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Motor Bensin

Motor bensin empat langkah merupakan salah satu jenis mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine*) dimana proses pembakaran bahan bakarnya dilakukan di dalam silinder. Adapun cara kerja motor empat langkah yaitu terdiri empat langkah atau dua kali putaran poros engkol untuk menghasilkan satu kali langkah usaha. Empat siklus dalam mesin empat langkah yaitu langkah hisap, langkah kompresi, langkah usaha dan langkah buang. Proses pembakaran yang terjadi pada motor bensin dikarenakan adanya percikkan bunga api oleh busi pada saat pengapian (*ignition timing*) yang telah ditentukan.

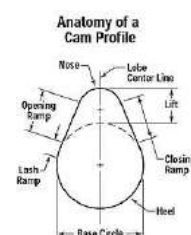
- Langkah Hisap (*Intake Stroke*)
- Langkah Kompresi (*Compression Stroke*)
- Langkah Usaha (*Power Stroke*)
- Langkah Buang (*Exhaust Stroke*)



Gambar 1. Langkah Kerja

3.2 Poros Nok (Camshaft)

Poros nok (*camshaft*) adalah penentu kapan saat pembukaan katup dan penutupan katup terjadi serta berapa lama dan berapa lebar pembukaan katup tersebut. Poros nok (*camshaft*) merupakan sebuah poros yang memiliki tonjolan (nok) yang berhubungan dengan mekanisme pembukaan maupun penutupan katup yang berputar menurut putaran poros engkol.



Gambar 2. Bentuk Dasar Nok (Cam)

Untuk menggerakkan poros nok (*camshaft*) yang terhubung dengan poros engkol (*crankshaft*) terdapat

tiga cara yaitu roda gigi langsung, rantai dan sabuk bergerigi. Putaran poros nok biasanya berputar setengah kali dari putaran poros engkol (crankshaft).

3.3 Daya

- Perbandingan Kompresi (*Compression ratio*)
Perbandingan kompresi merupakan perbandingan antara volume campuran bahan bakar dan udara yang dapat masuk ke dalam silinder selama langkah hisap sampai torak mencapai titik mati bawah dengan volume sisa pada bagian atas silinder saat torak mencapai titik mati atas disebut volume ruang bakar.
$$\varepsilon = \frac{V_d + V_c}{V_c} \quad (N. Petrovsky, 26)$$

Dimana,

V_d : Volume langkah (cm^3)

V_c : Volume sisa (cm^3)

ε : Perbandingan kompresi

- Torsi (T)

$T_e = F \cdot L$ (Kg.m) (Nakoela Soenarta. 2007,32)

Dimana,

F = Beban (Kg)

L = Panjang lengan alat (0,2 m)

- Daya Indikasi (N_i)

Daya indikasi adalah daya yang dihasilkan oleh pembakaran bahan bakar didalam motor bakar.

$$N_i = \frac{10^4 \cdot P_i \cdot V_d \cdot n}{60 \times 75 \times z} \quad (N. Petrovsky, Hal: 58)$$

Dimana:

N_i = Daya indikasi (Hp)

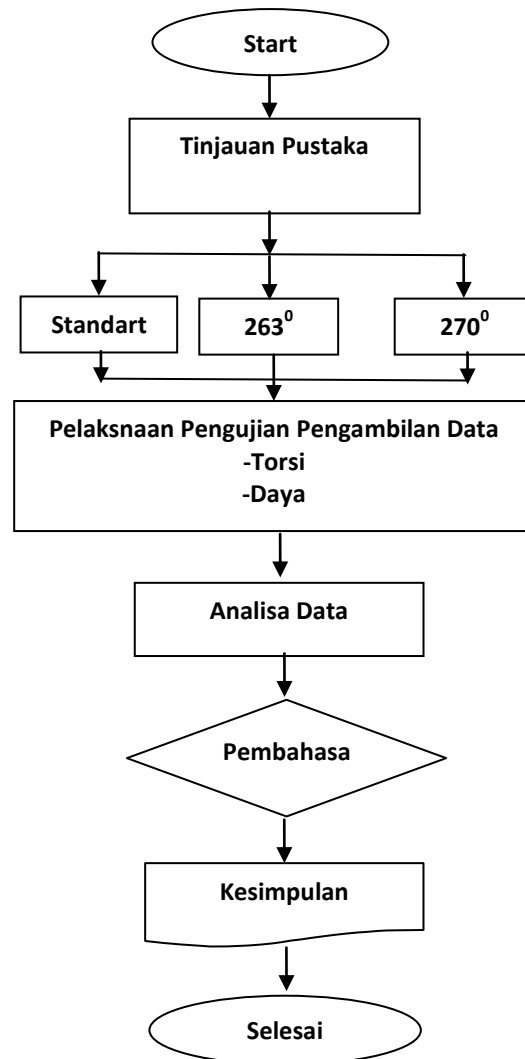
V_d = Volume langkah (m^3)

P_i = Tekanan indikasi rata-rata (kg/cm^2)

n = Putaran mesin (rpm)

z = Koefisien langkah; 1= untuk 2 langkah, 2= untuk 4 langkah

3.4. Diagram Alir Metodologi Penelitian



3.5 Hasil Pembahasan

Berdasarkan dari hasil pengujian durasi camshaft dan perbandingan kompresi pada motor Shogun 110 di Bengkel mesin / workshop Mesin Fakultas Teknik Universitas Islam Malang.

Hal	Durasi	Durasi
Valve Timing		
Intake Valve :	35 ⁰ Sebelum	33 ⁰ Sebelum
Open	TMA	TMA
Close	55 ⁰ Setelah	50 ⁰ Setelah
Exhaust Valve	TMB	TMB
:	270 ⁰	263 ⁰
Open		
Close	55 ⁰ Sebelum	50 ⁰ Sebelum
	TMB	TMB
	35 ⁰ Setelah	33 ⁰ Setelah
	TMA	TMA
Compression	270 ⁰	263 ⁰
Ratio		
	CR : 10,5:1	CR : 10,5:1
	CV :109,8 cm ³	CV :109,8 cm ³
	CCV :11,56 cm ³	CCV :11,56 cm ³

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian tentang Pengaruh perubahan durasi camshaft terhadap peforma mesin FD 110cc maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Karena $F_{hitung} = 15,7727 \geq 5,14$ maka H_0 ditolak. Jadi perubahan durasi camshaft terdapat satu pasang mean yang berbeda nyata (signifikan) ,sehingga terdapat perbedaan daya efektif dari ketiga variabel.
- Karena $F_{hitung} = 94,3513 \geq 5,14$ maka H_0 ditolak. Jadi perubahan durasi camshaft terdapat satu pasang mean yang berbeda nyata (signifikan) ,sehingga terdapat perbedaan daya efektif dari ketiga variabel.
- Karena $F_{hitung} = 127,5829 \geq 5,14$ maka H_0 ditolak. Jadi perubahan durasi camshaft terdapat satu pasang mean yang berbeda nyata (signifikan) ,sehingga terdapat perbedaan daya mekanik dari ketiga variabel.
- Karena $F_{hitung} = 102,3094 \geq 5,14$ maka H_0 ditolak. Jadi perubahan durasi camshaft terdapat satu pasang mean yang berbeda nyata (signifikan) ,sehingga terdapat perbedaan tekanan efektif rata-rata dari ketiga variabel.
- Karena $F_{hitung} = 103,049 \geq 5,14$ maka H_0 ditolak. Jadi perubahan durasi camshaft terdapat satu pasang mean yang berbeda nyata (signifikan) ,sehingga terdapat perbedaan tekanan mekanik rata-rata dari ketiga variabel.

4.1 Saran

Adapun beberapa saran yang perlu diperhatikan yaitu:

- a) Masih perlu diadakan uji lanjutan terhadap variasi durasi camshaft.
- b) Usahakan pada waktu pengujian kondisi mesin dalam kondisi baik.
- c) Bila dibutuhkan sebuah tim dalam pengambilan data, pastikan tim mengerti akan tugas-tugasnya.
- d) Dalam melakukan kegiatan penelitian hendaknya memperhatikan keselamatan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Petrovsky, N. 1971. *Marine Internal Combustion Engines*. Moscow: MIR Publishers.
- Khovakh, M. 1971. *Motor Vehicle Engines*. Moscow: MIR Publishers.
- Forohama, Shoichi. DR. Soenarta. Nakoela. Prof. Dipl. Ing. 2007. *Motor Serbaguna*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Pudjanarasa, Astu. Ir. MT. Nursuhud, Djati. Ir. Prof. MSME. 2006. *MesinKonversi Energi*. Yogyakarta: Andi.
- Suzuki. 2004. *Pedoman Pemakaian dan Perawatan*. Bekasi: PT. Indomobil Suzuki International Divisi Servis R. 2
- Aris Munandar, wiranto. Penggerak Mula Motor Bakar Torak. Bandung: ITB.
- Sularso. Ir. MSME., Cet.IX. 1997. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.