

PENGARUH STROKE UP PADA MESIN BENSIN 160 CC TERHADAP HASIL UJI DAYA, TORSI DAN PENGGUNAAN BAHAN BAKAR
THE EFFECT OF STROKE UP GASOLINE ENGINE 160 CC BY TESTING ON POWER, TORQUE, AND FUEL CONSUMPTION

Berto Yusuf Nugroho¹, Yogi Achmad Fahrezi², Yoga Arob Wicaksono³

Pemeliharaan Kendaraan Ringan, Akademi Komunitas Negeri Pacitan

Email : berto@aknpacitan.ac.id¹, yogifahrezi17@gmail.com², yoga.arob@aknpacitan.ac.id³

ABSTRACT

To improve the performance of an internal combustion engine, changes can be made to the dimensions and stroke of the piston. This study aims to determine the effect of changes in the piston stroke in an internal combustion engine on performance and fuel consumption. The variables studied were power, torque and fuel consumption. The experimental results are then tabulated into the form of numerical data. The dynamometer displays the actual engine performance that is obtained, while for testing the rate of fuel use used using a bureter. There are differences in the performance obtained by the two variations of the study. For maximum power obtained on the modified crankshaft of 21.4 HP and a peak torque of 18.58 Nm. The power data obtained on the standard crankshaft is 13.3 HP and 13 Nm of torque. The lowest fuel use was obtained by standard vehicle variables using Pertamina fuel of 16 ml with idle rpm for 5 minutes. The most use of fuel is found on the modified variable shaft that uses Pertamina fuel with a total fuel use of 38 ml with idle rpm for 5 minutes.

Keywords: Power, Torque, Fuel, Stroke Up

ABSTRAK

Untuk meningkatkan performa mesin pembakaran dalam, dapat dilakukan perubahan terhadap dimensi dan langkah dari piston. Penelitian ini bertujuan untuk mencari pengaruh perubahan langkah piston pada mesin pembakaran dalam terhadap performa dan konsumsi bahan bakar. Variabel yang diteliti antara lain daya, torsi dan konsumsi bahan bakar. Hasil eksperimen kemudian ditabulasi ke dalam bentuk data numerik. Dynamometer menampilkan performa mesin secara actual yang didapatkan, sedangkan untuk pengujian laju penggunaan bahan bakar digunakan menggunakan bureter. Terdapat perbedaan performa didapatkan oleh dua variasi penelitian. Untuk daya maksimal didapatkan pada poros engkol modifikasi 21,4 HP dan torsi puncak sebesar 18,58 Nm. Data daya yang didapatkan pada poros engkol standar sebesar 13,3 HP dan torsi 13 Nm. penggunaan bahan bakar terendah didapatkan variable kendaraan standar dengan menggunakan bahan bakar pertamax sebesar 16 ml dengan rpm idle selama 5 menit. Penggunaan bahan bakar terbanyak didapatkan pada poros variable modifikasi yang memakai bahan bakar pertamax dengan jumlah penggunaan bahan bakar sebesar 38 ml dengan rpm idle selama 5 menit.

Kata Kunci : Daya, Torsi, Bahan Bakar, Stroke Up,

I. PENDAHULUAN

Tingginya angka penggunaan kendaraan bermotor berimplikasi terhadap tingginya modifikasi kendaraan untuk meningkatkan performa maupun efisiensi bahan bakar yang digunakan, sepeda motor menjadi kendaraan bermesin sederhana yang banyak digunakan masyarakat sebagai sarana transportasi.

hasil unjuk kerja suatu mesin kendaraan dapat diketahui dari beberapa pengukuran diantaranya daya, torsi dan penggunaan bahan bakar. Stroke up adalah salah satu teknik untuk menaikkan panjang langkah piston. Dari perubahan

langkah tersebut yaitu mengubah posisi titik tumpu piston di poros engkol. Perubahan ini akan mempengaruhi jarak dari TMB (Titik Mati Bawah) ke TMA (Titik Mati Atas). Besaran torak dan panjang langkah torak tidak hanya mempengaruhi gesekan mesin akan tetapi juga terhadap *heat transfer loss* [1]

Perbedaan daya dan jumlah penggunaan bahan bakar sebagai pengaruh dari perubahan langkah tersebut akan menjadi topik utama dalam penelitian ini.

DASAR TEORI

A. Motor Pembakaran Dalam

ICM (*Internal Combustion Engine*) adalah mesin dengan pengapian kompresi dimana campuran udara dan bahan bakar dimasukkan ke dalam silinder melalui intake manifold dan dikompresi oleh piston [2]

Sepeda motor menjadi alat transportasi yang sering dilakukan modifikasi oleh pemiliknya di Indonesia, desain yang sederhana dan memiliki biaya yang murah untuk melakukan perubahan dari standart ke modifikasi membuat pemilik sepeda motor sering erupaya melakukan perubahan untuk mendapatkan spesifikasi di luar standart pabrik.

B. Kemampuan Mesin

Geometric parameter kemampuan mesin dapat dipengaruhi oleh jumlah silinder, jumlah katup tiap silinder, Diameter piston, langkah piston, kompresi rasio, derajat pembukaan katup masuk dan katup keluar, besaran katup [3], dimensi dan langkah torak dapat dibedakan menjadi 3 bagian diantaranya : (1) *long stroke*, (2) *square*, dan (3) *over square*. Untuk menentukan volume silinder dapat digunakan perumusan seperti dibawah ini :

$$V = Vc + \frac{\pi B^2}{4} (l + a - s) \quad (1)$$

Keterangan :

V : Silinder Volume
Vc : Compression Volume
l : Stroke
B : Bore

C. Perbandingan Kompresi

Rasio kompresi adalah perbandingan antara volume silinder dibagi dengan volume ruang bakar.. Perbandingan kompresi merupakan pembagian dari jumlah volume dari TMB ke TMA dengan Jumlah Volume Ruang Bakar diatas TMA.[4] dengan rasio kompresi dapat dirumuskan sebagai berikut

$$Cr = (Dv+Cv) / Vc \quad (2)$$

Cr: Compression Ratio

Dv : Displacement Volume

Cv: Clearance Volume

Besarnya rasio kompresi dapat ditingkatkan dengan 2 cara diantaranya :

Dengan cara meninggikan langkah torak (*Stroke up*) atau menaikkan panjang langkah piston,

Dengan cara memperbesar diameter torak (*Bore up*).

Melakukan perubahan besar diameter torak (*Bore up*) berdampak pada peningkatan kapasitas mesin dan dapat mempengaruhi kondisi blok silinder mesin.

D. Parameter Unjuk Kerja Mesin

Karakteristik unjuk kerja Motor pembakaran dalam torak dinyatakan dalam beberapa parameter diantaranya, penggunaan bahan bakar, penggunaan bahan bakar spesifik perbandingan udara dan bahan bakar, dan daya luaran [5]. Atau daya dirumuskan sebagai berikut :

$$N_e = T \times \omega \quad (3)$$

Dimana :

N_e : Daya Poros

T : Torsi

Ω : Kecepatan sudut putar

Torsi pada perumusannya adalah sebagai berikut :

$$T = F \times r \quad (4)$$

Keterangan :

T : Torque (N.m),

F : Force (N),

r : radius (m)

Penggunaan bahan bakar adalah jumlah bahan bakar yang dipergunakan dalam satuan waktu tertentu untuk menghasilkan tenaga mekanis, jumlah penggunaan bahan bakar per satuan waktu dirumuskan sebagai berikut :

$$Mf : Mb/t \text{ (kg/detik)} \quad (5)$$

Keterangan:

M_f : laju pemakaian bahan bakar,

2. *Roller dynamometer.*
3. *(Grafik User Interface).*
4. *Tachometer.*

E. Chassis Dynamometer

Chasis dynamometer adalah alat untuk mengukur performa mesin secara actual diantaranya nilai T , RPM dan $Work/Hp$. Informasi diolah dari putaran mesin yang dikonversi ke dalam data computer, kemudian data dari performa mesin ditampilkan ke dalam layar monitor yang terhubung pada *dynamometer*.

II. METODE PENELITIAN

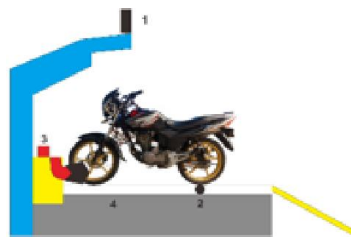
A. Bahan Penelitian

Komponen parameter kerja digunakan dalam uji adalah sebagai berikut :

- a. Unit kendaraan uji motor pembakaran dalam 160 CC kondisi standart
- b. Poros engkol ukuran standart dan poros engko yang telah dilakukan modifikasi *stroke up* sejauh 6,35 mm, langkah standart 49, 5 mm dirubah menjadi 62,2 mm.

B. Alat dan Sekema Penelitian

Proses pengujian di atas dynamometer disajikan pada gambar berikut ini :



Gambar 3.1. Skema pengujian dynamometer

1. *Computer Monitor.*

Dynometer digunakan untuk melakukan pengujian daya dan torsi. Pada saat pengujian kendaraan diposisikan di atas *chasis dynamometer* Setiap perubahan data informasi dari performa mesin pada setiap putaran akan ditampilkan dan di simpan pada *GUI*.

C. Proses Pengujian

Dalam melakukan pengujian data digunakan dua parameter uji yaitu uji standart dari objek penelitian dan modifikasi, seperti tersaji pada table 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Perbandingan Volume Ruang Bakar Standard an Modifikasi

Standar	Modifikasi
$V_s = 0,785 \cdot 63,5 \cdot 63,5 \cdot 49,5 \cdot 1 = 156,683$	$V_s = 0,785 \cdot 63,5 \cdot 63,5 \cdot 62,2 \cdot 1 = 196,882$

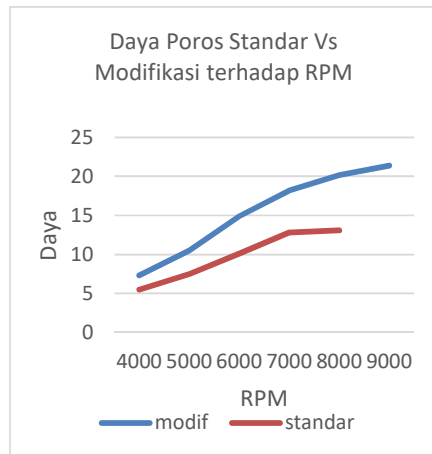
Variable pengujian pada table 4.1 adalah perbandingan antara kapasitas silinder standart dan modifikasi yang didapatkan dari perumusan untuk kubikasi ruang bakar mesin, dimana kubikasi standart sebelum dilakukan modifikasi sebesar 156, 683 CC, setelah dilakukan modifikasi dengan menambah langkah torak menjadi 196, 882 CC.

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Dynamometer

1. Daya

Berikut adalah perbandingan horse power dari poros engkol standar dan modifikasi.



Gambar 4.1 Perbandingan uji daya poros engkol standar Vs modifikasi

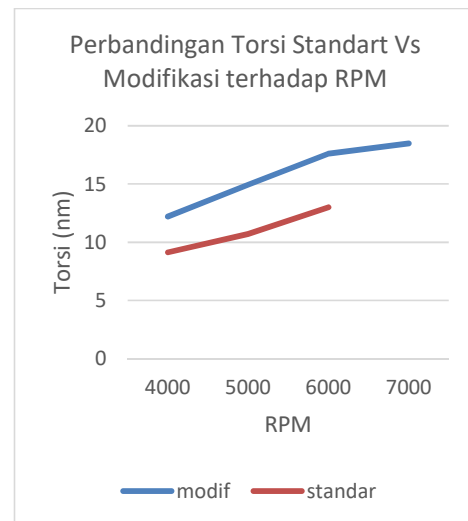
Gambar 4.1 terdapat perbedaan daya antara variabel uji standart dan variable uji modifikasi dari putaran mesin rendah, menengah hingga putaran mesin tinggi. perbedaan daya paling besar terjadi pada rpm 8500 yaitu meningkat 0,51%, sedangkan titik puncak daya (*horse power*) menggunakan poros engkol modifikasi lebih tinggi di rpm 9000 yaitu mencapai 21,4 Hp dan titik

HASIL PENGUJIAN PENGGUNAAN BAHAN BAKAR					
NO	Time (mnt)	°C	Penggunaan		RPM
			Standar	Modifikasi	
1	5	85	18 ML	38 ML	Idle
2	5	90	17 ML	25 ML	Idle
3	5	98	16 ML	24 ML	Idle

puncak daya pada poros engkol standar terjadi pada 8500 rpm sebesar 18 Hp.

2. Torsi

Gambar 4.2 berikur Berikut adalah perbandingan torsi yang di hasilkan dari porors engkol standar dan modif



Gambar 4.2. Grafik Perbandingan Torsi standart Vs Modifikasi terhadap putaran mesin

3. Penggunaan Bahan Bakar

Tabel di bawah ini adalah hasil pengujian penggunaan bahan bakar

Tabel 4.1 perbandingan penggunaan bahan bakar poros engkol standar dan modifikasi.

Hasil pengujian bahan bakar yang di lakukan menggunakan poros engkol standar lebih sedikit di bandingkan dengan poros engkol yang sudah di modifikasi. karena mesin yang memiliki nilai kompresi yang lebih tinggi cenderung memerlukan bahan bakar yang memiliki nilai oktan yang lebih

tinggi[6]. Data daya dan torsi disajikan sebagai berikut :

Tabel 4.2. Pengambilan data poros engkol standar

Poros Engkol Standart	
Daya	13,3 hp
Torsi	13 nm
Penggunaan bahan bakar	17 ml

Tabel 4.3. Data Poros Engkol Modifikasi

Poros Engkol Modifikasi	
Daya	21,4 hp
Torsi	18,58nm
Penggunaan bahan bakar	25 ml

IV. KESIMPULAN

Adanya perbedaan daya dan torsi yang didapatkan pada data modifikasi dapat disebabkan semakin kecilnya volume ruang bakar di atas TMA menjadikan ruang kompresi semakin mengecil sehingga meningkatkan tekanan kompresi. Perbedaan daya terbesar yang didapatkan pada putaran 8500 rpm yaitu sebesar 0,51 % Hp (*Horse Power*) sedangkan titik puncak menggunakan poros engkol modifikasi lebih tinggi di rpm 9000 yaitu mencapai 21,4 hp dan titik puncak daya pada poros engkol standar terjadi pada 8500 rpm yang hanya menghasilkan 13,3hp. Perbedaan torsi terbesar yang didapatkan pada putaran 6000 rpm yaitu sebesar 4,61nm dari yang semula 13nm menjadi 17,61 nm, sedangkan titik puncak torsi poros engkol modif terjadi pada rpm 7000 yang menghasilkan torsi 18,58 dan titik puncak

torsi poros engkol standar ada pada putaram mesin 6000rpm.

PUSTAKA

- [1] N. X. Khoa and O. T. Lim, "The effects of bore-stroke ratio on effective release energy, residual gas, peak pressure rise and combustion duration of a V-twin engine," *J. Mech. Sci. Technol.*, vol. 34, no. 6, pp. 2657–2666, 2020, doi: 10.1007/s12206-020-0539-z.
- [2] A. Ghosh, "Combustion Chambers in CI Engines: A Review," *Int. J. Sci. Res. ISSN (Online Impact Factor)*, vol. 3, no. 8, pp. 2319–7064, 2012.
- [3] A. Ikpe, "MODELLING THE PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF FOUR STROKE INTERNAL COMBUSTION RENAULT ENGINE CYCLE USING MATLAB," no. June, 2022.
- [4] V. Hariram and R. Vagesh Shangar, "Influence of compression ratio on combustion and performance characteristics of direct injection compression ignition engine," *Alexandria Eng. J.*, vol. 54, no. 4, pp. 807–814, 2015, doi: 10.1016/j.aej.2015.06.007.
- [5] O. Kurdi, "Aspek Torsi Dan Daya Pada Mesin Sepeda Motor 4 Langkah Dengan Bahan Bakar Campuran Premium – Methanol," *Rotasi*, vol. 9, no. 2, pp. 54-60–60, 2007.
- [6] Q. Fitriyah and P. N. Batam, "Pada-Motor-Bakar-Rasio-Kompresi-9-1-Terhadap-Emisi-Gas-Buang," no. January 2020, 2021, doi: 10.13140/RG.2.2.19470.89927.