

ANALYSIS OF PISTON OVERZISE ON MOTORCYCLE PERFORMANCE

Analisis Overzise Piston Terhadap Kinerja Motor

Libertus Reyaan¹, Corvis L. Rantererung², Disabella Dayera^{1✉},

¹ Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Papua, Kota Sorong, Papua Barat, Indonesia

² Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia Paulus, Kota Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia.

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diserahkan : 05-01-2024

Direvisi : 24-07-2024

Diterima : 16-09-2024

Kata Kunci:

Oversize Piston, volume langkah torak, kompresi, volume ruang bakar

Keywords :

Piston Oversize, thoracic stroke volume, compression, combustion chamber volume

Corresponding Author :

Disabella Dayera

Teknik Mesin, Teknik, Universitas Kristen Papua

Jl. F. Kalasuat, Malanu, Kota Sorong

Email: disabella.dayera@ukip.ac.id

ABSTRAK

Oversize adalah perubahan ukuran diameter silinder pada sepeda motor, dengan oversize piston menjadi lebih besar dari kurannya standar dan dihitung dalam satuan millimeter (mm). Nilai oversize adalah nilai yang berada dibelakang koma,yaitu 0.25,0.50,0,75 dan 1.00 mm. Biasanya oversize disebabkan karena dinding dari silinder linier mengalami keausan sehingga mudah tergores. Jika kehausan sudah parah,maka harus diganti atau dioversize dengan piston dengan ukuran yang lebih besar. Jika dioversize maka volume langka akan mengalami peningkatan dari piston standar dangan volume langka 134,367 cc, pada piston oversize 0,50 maka volume langkah akan naik menjadiah 136,867 cc namun hal ini memiliki pengaruh terhadap kekuatan material dan proses pembakaran dan unjuk kerja pada sepeda motor.

ABSTRACT

Oversize is a change in the size of the cylinder diameter on a motorcycle, with the oversize piston being larger than the standard size and calculated in millimeters (mm). The oversize value is the value behind the comma, namely 0.25,0.50.0.75 and 1.00 mm. Usually oversize is caused by wear and tear on the walls of the linear cylinder, which makes it easy to scratch. If the thirst is severe, it must be replaced or oversized with a piston with a larger size. If it is oversized then the rare volume will increase from the standard piston with the rare volume of 134,367 cc, on the 0.50 oversized piston the stroke volume will increase to 136.867 cc but this has an influence on the material strength and the combustion process and performance on the motorcycle.

PENDAHULUAN

Dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi serta seiring dengan perkembangan dan kemajuan industry dibidang permesinan, maka berbagai alat diciptakan untuk kebutuhan modifikasi sehingga dapat mempermudah serta menambah kenyamanan manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Piston adalah bagian motor yang bergerak lurus bolak balik didalam silinder. Jadi kedudukan piston didalam silinder ruang pembakaran dan ditopang oleh batang piston yang meneruskan gerakan piston ke poros engkol.(Romadlhon, Budiyo, and ... 2020)

Akibat dari pemakaian mesin motor dalam jangka waktu yang lama, akan terjadi kerenggangan celah antara piston dan dinding piston. Jika celah tersebut telah melebihi batas maksimum yang diizinkan, maka celah tersebut harus dikembalikan ke kondisi standar artinya diameter dalam silinder tersebut diperbesar, maka ukuran piston juga diperbesar. Proses tersebut dikenal dengan istilah oversize.

Overize adalah penambahan ukuran diameter silinder, dengan oversize piston menjadi lebih besar dari standar. Ukurannya dihitung dalam satuan millimeter (mm). Nilai oversize adalah nilai dibelakang koma, yaitu 0.25, 0.50, 0.75 dan 1.00 mm. Biasanya oversize disebabkan karena dinding blok silinder mesin mudah tergores atau aus. Jika kehausan sudah parah, maka harus digunakan piston dengan ukuran lebih besar.(Udianto and Walid 2014)

A. Pengertian Motor Bakar

Motor bakar merupakan salah satu mesin yang mengubah energi kimia yang diperoleh dari bahan bakar menjadi energi panas yang dihasilkan oleh proses pembakaran antara udara dan bahan bakar di dalam ruang bakar dan menjadi energi mekanik (energi kerja).(Lewerissa 2011)

Berdasarkan system pembakarannya system bahan bakar terbagi menjadi 2 bagian :

1. Motor Pembakaran Luar

Motor pembakaran luar yaitu suatu mesin proses pembakaran terjadi diluar mesin. Contohnya proses pembakaran yang terjadi pada mesin uap, dimana proses pembakarannya terjadi diruang bakar ketel uap.(Hartanto 2019)

2. Motor Pembakaran Dalam

Motor pembakaran dalam yaitu proses pembakaran yang terjadi didalam ruang bakar mesin, sehingga gas hasil pembakaran berfungsi sekaligus sebagai fluida kerja mesin(Anwar n.d.)

B. Piston Dan Kelengkapannya

1. Fungsi Penggunaan Piston

Piston atau torak berfungsi untuk menghisap gas yang akan dibakar di ruang bakar serta memberikan tekanan pada saat langkah kompresi.(Yunus 2019)

a) Pin Piston

Pin piston adalah bagian *connecting rod* yang membuat piston dapat terhubung pada bagian ujung kecil komponen mesin yang bertindak sebagai elemen transmisi daya dalam kaitannya dengan piston, batang penghubung, dan lengan piston. Bahan pin piston biasanya baja paduan. Diameter pin piston telah ditingkatkan untuk menciptakan permukaan gesekan yang lebih besar untuk ketahanan aus yang lebih besar pada piston.(Industri 2016)



Gambar 1. Piston dan kelengkapannya (Hariyadi and Maftukhin 2016)

C. Motor Bakar

Mesin pembakaran dalam adalah sebuah mesin yang banyak digunakan dengan mengubah panas pembakaran menjadi energi mekanik. mesin pembakaran dalam adalah sebuah mesin yang sumber tenaganya berasal dari pengembangan gas pembakaran yang dihasilkan bersama dengan fluida kerja. Yang berlangsung didalam ruang bakar internal..(Laki, Gunawan, and Gede 2013)

D. Motor Bakar 4 Langkah

Motor bensin langka 4 adalah motor yang setiap 4 langkah tokar/piston 2 putaran poros engkol. Yang bergerak dari titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah untuk satu kalih langkah kerja. (TMB).(Widiyatmoko Adhi 2018)

1. Langkah Hisap

Diawali piston berada pada TMA dan piston bergerak menuju TMB dan meningkatkan volume silinder, campuran udara dan bahan bakar masuk ke dalam silinder, posisi katub masuk terbuka sedangkan katub buang tertutup.(Roy and Yosef 2019)

2. Langkah kompresi

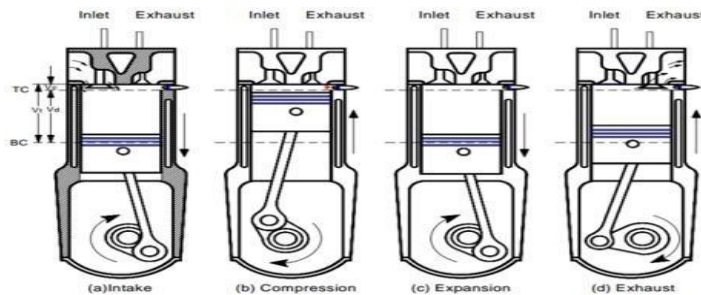
Selama langka kompresi katub masuk dan keluar tertutup. Torak bergerak dari TMB ke TMA. Poros engkol berputar terus 180° lagi, dimampatkan kuat di atas torsiak dan menyebabkan temperature naik.(Hetharia 2012)

3. Langkah Usaha

Poros engkol terus masih terus berputar, beberapa derajat sebelum torak mencapai TMA diakhir langka kompresi, karena suhu udara kompresi yang tinggi terjadinya pembakaran yang menghasilkan tekanan eksplotasi yang mendorong piston bergerak dari TMA ke TMB.(Simanungkalit1 and Sitorus2 2013)

4. Langkah Buang

Pada langka ini piston bergerak dari TMB ke TMA, sedangkan katub buang terbuka dan isap tertutup, sehingga gas sisa pembakaran akan mendorong keluar melalui saluran buang (*exhaust manifold*) menuju udara luar.(Kurdi 2007)



Gambar 2. Prinsip Kerja 4 Langkah (Jatnika and Mudasir 2021)

E. Pengujian Awal

Melakukan pengujian awal dengan meliputi perhitungan mesin standar dengan overzise.

1. **Volume Langkah**

Volume langkah dari langkah torak dari titik mati bawah (TMA) ke titik mati atas (TMA).(Saragi and Purba 2021) Volume langka piston dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$V = \pi \times r^2 \times t \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

V = Volume (m³)

π = phi yang nilainya adalah 3,14 atau 22/7

R = jari – jari lingkaran silinder (m)

T = panjang langkah piston (m)

2. Volume Ruang Bakar

Volume ruang bakar adalah volume dari ruang yang dibentuk dari kepala silinder dan kepala piston yang mencapai titik mati atas (TMA)

$$Vs = Vs \div Rk \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan

V = Volume (m³)

π = 3,14

D = Diameter (m)

L = Langka torak (m)

3. Volume Silinder

Volume langkah piston dapat dihitung dengan menggunakan rumus volume silinder karena silinder mesin biasanya berbentuk tabung. Volume langkah piston dapat dihitung dengan rumus berikut

$$Vs = \frac{\pi \times d^2 \times n}{4000} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

Vs : volume langkah (cc)

r : diameter selinder (cm)

L : panjang langkah (cm)

4. Perbandingan Kompresi

Rasio kompresi adalah perbandingan antara volume ruang saat piston dalam posisi titik mati bawa dengan volume ruang saat piston dalam posisi titik mati atas. Dihitung dengan : Rasio kompresi = (volume silinder+volume ruang bakar) : volume ruang bakar.(Jatnika 2017)

$$PK = \frac{Vs + Vc}{Vc} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan :

PK = perbandingan kompresi

Vs = Volume silinder

Vc = Volume ruang bakar

5. Torsi

Definisi dari torsi atau momen inersia adalah perkalian antara gaya tanensial dengan jarak lengan berputar.Torsi maksimum biasanya digunakan saat kendaraan mau bergerak dan sedang membawa beban berat,biasanya disebut akselerasi atau tarikan awal.(Komarudin and Yohanes 2017)

Semakin baik pembakaran maka torsi maksimum yang dihasilkan semakin baik dan jika daya kerja R (m) dan daya yang dihasilkan F (kgf), torsi tersebut adalah:

$$\tau = F \sin \theta \dots\dots\dots (5)$$

Dimana :

τ : torsi (Nm)

F : gaya (N)

r : Lengan Gaya

θ : jarak langkan torsi (mm)

6. Tekanan

Tekanan pembakaran kompresi dihitung dari pengoperasian mesin saat mesin hidup. Pembakaran ini tidak dapat diukur dengan pengukuran kompresi, tetapi dapat disemai ke kepala silinder dan alhasil dapat meningkatkan tekanan kompresi di atas rata-rata tekanan kompresi mesin.

$$P = \frac{F}{a} \quad (6)$$

Dimana:

P = Tekanan (pascal atau N/m^2)

F = Gaya yang berkerja pada piston (N)

a = Luas piston (m^2)

7. Torsi Maksimal

Pengukuran kapasitas mesin untuk bekerja fungsi, sehingga torsi adalah energi.(Perdana, Rhakasywi, and Cholis 2017)

$$T = w \times b \text{ (Nm)} \dots\dots\dots (7)$$

Dimana:

T = torsi mesin

W = Gaya (n)

B = jarak (m)

8. Tenaga (Horse Power)

Daya adalah suatu parameter yang menentukan performa mesin atau unjuk kerja mesin.(Jatmiko, Winangun, and Malyadi 2019) Rumus untuk mencari daya dengan menggunakan persamaan.(Ghaly and Winoko 2019)

$$p = N \times T \dots\dots\dots (8)$$

Dimana:

T = torsi (Nm)

N = Putaran kerja (rpm)

9. Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi Bahan Bakar merupakan ukuran bahan bakar yang dikonsumsi motor untuk menghasilkan tenaga mekanis.(Ariawan, Kusuma, and Adnyana 2016) menentukan konsumsi bahan bakar deangan menghitung berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan bahan bakar dalam satuan volumetrik menggunakan rumus berikut

$$FC = \frac{3600.pb.vbb}{t} \left(\frac{kg}{jam} \right) \dots\dots\dots (9)$$

Dimana:

FC = konsumsi bahan bakar

V_f = Volume konsumsi

t = Waktu konsumsi

Pbb = Rapat massa bahan bakar (kg/m^3)

vbb = Volume bahan bakar (m^3)

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penilitian ini adalah Oversize mesin dengan menambah dimensi Diameter piston. Tempat Penelitian ini dilakukan pada tempat usaha Bengkel Queen Motor.

B. Alat dan bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan.

a) Micrometer



Gambar 4. Micrometer(Wahyu Alif Ramadhan et al. 2021)

b) Jangka Sorong



Gambar 5. Jangka Sorong(Apriyan Fadhlu Rahman, Armila, and Rudi Kurniawan Arief 2022)

c) Piston Jupiter Mx 135



Gambar 6. Piston Jupiter mx 135

d) *Cylinder Blok*



Gambar 7. *Cylinder Blok*

e) *Cylinder Bore Guage*



Gambar 8. *Cylinder Bore Guage*

C. **Prosedur Pengujian**

Prosedur penelitian terdiri dari :

1. Mempersiapkan bahan dan alat
2. Membuka piston mesin
3. Melakukan Oversize Piston
4. Memasang Piston Mesin
5. Mengecek semua komponen terpasang baik
6. Menjalankan mesin
7. Menguji Kinerja Mesin setelah Oversize Piston
8. Menganalisis kinerja mesin setelah ovezise piston

D. **Teknik Pengumpulan Data**

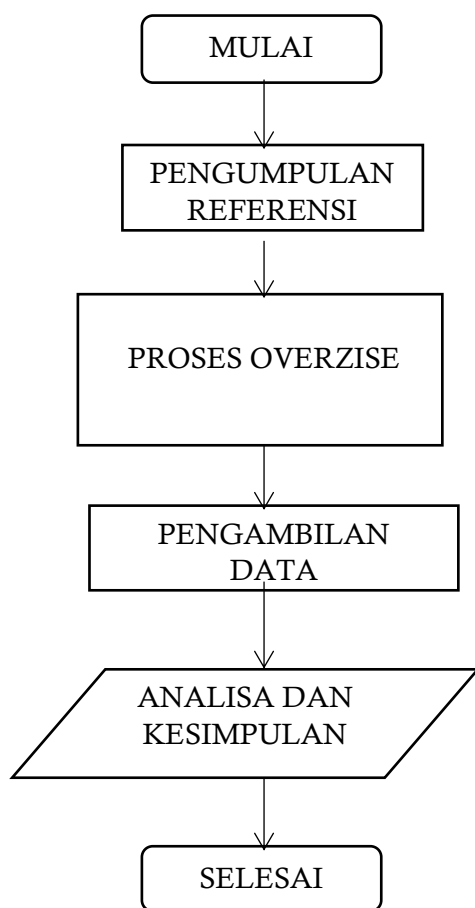
Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara pengukuran langsung terhadap objek penelitian untuk mendapatkan parameter tertentu.

E. **Analisis Data**

Setelah data di peroleh selanjutnya yaitu melalui pengolahan data menggunakan rumus-rumus teknis untuk menghasilkan data kuantitatif. Analisis ini mencakup analisis geometri silinder, perhitungan perfomansi dan komprasi data.

F. **Bagian Alir Penelitian (*Flow Chart*)**

Rangkaian penelitian yang akan dilalui dalam skripsi ini dinyatakan dengan *flow chart* sebagai berikut:



Gambar 9. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Spesifikasi Sepeda Motor Jupiter Mx New 135

Spesifikasi sepeda motor Jupiter Mx memberikan informasi data tentang mesin sepeda motor yang diberikan produsen dalam memasarkan produk mereka yang dapat dilihat pada table dibawa ini:

Tabel 2. Spesifikasi resmi Jupiter mx new

JUPITER MX NEW 135		
Tipe Mesin	:	4 Langkah, Valve SOHC, Bependingin Cairan
Jumbla / Posisi Silinder	:	Cylinder Tunggu / Tegak
Volume Sillinder	:	134,4 cc
Diameter x Langkah	:	54,0 x 58,7 mm
Perbandingan Kompresi	:	10,9 : 1
Daya Maksimum	:	9.21 kW

Torsi Maksimum	:	12.14 Nm / 6000 rpm
Sistem Stater	:	Elektrik Starter dan Kick Starter
Sistem Pelumasan	:	Basah
Kapasitas Oli Mesin	:	Total : 1,15 Liter / Penggantian 0,94 Liter
Sistim Bahan Bakar	:	Karburator BS25-58 x 1
Tipe Transmisi	:	(Spoke : Rotary, CW : Seesaw), 4 Kecepatan

B. Pengukuran Silinder Linier

Hasil perhitungan selinder linier pada sumbu X dan Y

$$X1 : 54,00 + 0,50 = 54,50 \quad Y1 : 54,00 + 0,48 = 54,48$$

$$X2 : 54,00 + 0,50 = 54,50 \quad Y2 : 54,00 + 0,50 = 54,50$$

$$X3 : 54,00 + 0,48 = 54,48 \quad Y3 : 54,00 + 0,52 = 54,52$$

1. Untuk mengukur ketirusan maka nilai X atau Y terbesar dikurangi dengan nilai X atau Y terkecil.

$$(Y1 - Y3) 54,48 - 54,52 = 0,04$$

2. Untuk mengukur keovalan maka nilai X terbesar nilai Y terbesar

$$(X3 - Y3) 54,48 - 54,52 = 0,04$$

3. Untuk mencari keausannya maka nilai dari diameter standar ditamba dengan nilai keovalan dan dikurangi dengan nilai diameter standar

$$54 + 0,04 = 54,04$$

$$54,04 - 54 = 0,04$$

Hasil pengukuran dari nilai ketirusan, keovalan serta keausan pada silinder linier

Tabel 3. Pengukuran Silinder Linier

Ketirusan	Keovalan	Keausan
$Y1 - Y3$	$X3 - Y3$	$54 + 0,04 = 54,04$
$54,48 - 54,52$	$54,48 - 54,52$	$54,04 - 54 = 0,04$
(0,04)	(0,04)	0,04

C. Pengukuran Diameter Piston

Hasil pengukuran diameter piston panjang langka pada Sepeda Motor Jupiter Mx New 135 cc.



Gambar 9. Pengukuran diameter piston



Gambar 10. Pengukuran Panjang Langkah



Gambar 11. Pengukuran Diameter Silinder

Hasil Pengukuran diameter silinder dan panjang langkah pada sepeda motor tipe Jupiter Mx New 135 cc.

Tabel 4. Hasil pengukuran piston dan panjang langkah

No	Ukuran piston	Diameter piston (mm)	Panjang langkah Hh(mm)
----	---------------	----------------------	------------------------

1	Standar	54 mm	58,7 mm
2	Overzise 0,50	54,50 mm	58,7 mm

D. Perhitungan Volume Langka Piston

Dari data yang dikumpulkan langsung di lapangan, volume langka untuk ukuran standar dan piston 0,50 oversize pada mesin Jupiter MX dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$V_s = \frac{\pi \times d^2 \times s}{4000}$$

Dimana :

V_s : volume langka (cc)

d : diameter silinder (mm)

s : panjang langka (mm)

1. Dari hasil perhitungan volume langka piston maka perhitungan silinder standar adalah sebagai berikut.

$$\pi = 3,14$$

$$D = 54 \text{ cm}$$

$$S = 58,7 \text{ cm}$$

$$V_s = (3,14) \times (54\text{mm})^2 \times (58,7 \text{ mm})/4000$$

$$= \frac{537\,471\,288 \text{ mm}^3}{4000}$$

$$= 134\,367,822 \text{ mm}^3$$

$$= 135 \text{ cc}$$

2. Sedangkan untuk overzise 0,50 maka diameter silinder yang didapat 54,50 mm dengan panjang langka 58,7 maka terjadi kenaikan pada volume silinder

Diketahui :

$$\pi = 3,14$$

$$D = 54,50^2 \text{ mm}$$

$$S = 58,7$$

Ditanya : V

$$V_s = (3,14) \times (54,50\text{mm})^2 \times (58,7\text{mm})/4000$$

$$= \frac{547.470,5395 \text{ mm}^3}{4000}$$

$$= 136,867 \text{ mm}^3$$

$$= 137 \text{ cc}$$

Berikut ini merupakan data hasil perhitungan Volume Langka yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 5. Hasil perhitungan volume langka

No	Ukuran Piston	Diameter Silinder (mm)	Volume Langkah (cc)
1	Standar	54	134,367 cc
2	Overzise 0,50	57	136,867 cc

E. Perhitungan Volume Ruang Bakar

Volume ruang bakar adalah jumlah total dari volume silinder dibagi dengan perbandingan kompresi

V_s = volume ruang bakar

Rk = Rasio kompresi

Rumusnya : $V_r = V_s \div Rk$

Dimana :

$V_s = 134,4$

$Rk = 10,9 : 1$

Volume ruang bakar = $V_s \div Rk$

$$\begin{aligned} \text{Volume ruang bakar} &= 134,4 \div (10,91 - 1) \\ &= 134,4 \div 9,9 \\ &= 13,57 \end{aligned}$$

F. Menghitung Perbandingan Kompresi

Menghitung perbandingan kompresi standar

$$Pk = \frac{Vs + Vc}{Vc}$$

Keterangan :

Pk = Perbandingan Kompresi

Vs = Volume Silinder (cc)

Vc = Volume Ruang Bakar (cc)

Rumusnya :

$$Pk = \frac{Vs + Vc}{Vc}$$

$V_s = 134,367 \text{ cc}$

$V_c = 13,57 \text{ cc}$

$$\begin{aligned} Pk &= \frac{Vs+Vc}{Vc} \\ &= \frac{134,647 + 13,57}{13,57} \\ &= \frac{148,217}{13,57} \\ &= 10,9 : 1 \end{aligned}$$

Menghitung perbandingan kompresi pada piston overzise 0,50

$V_s = 151,2 \text{ cc}$

$V_c = 13,57 \text{ cc}$

$$\begin{aligned} Pk &= \frac{Vs+Vc}{Vc} \\ &= \frac{136,867 + 13,57}{13,57} \\ &= \frac{150,437}{13,57} \\ &= 11,8 : 1 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan perbandingan kompresi pada piston standar dan setelah overzise

Tabel 6. Hasil perhitungan perbandingan kompresi

Piston <i>Overzise</i> (mm)	Diameter piston (mm)	Perbandingan Kompresi
Standar	54 mm	10,9 : 1
0,50	57,50 mm	11,8 : 1

G. Perhitungan konsumsi bahan bakar

Menghitung konsumsi bahan bakar dengan berapa lama waktu yang diperlukan untuk menghabiskan sejumlah bahan bakar pada putaran 4000 rpm sampai 6000 rpm

$$F_c = \frac{V_f \times 3600}{t \times 1000} \text{ (kg/jam)}$$

FC = fuel consumption

Volume konsumsi = (V_f)

T = Waktu konsumsi (s)

P_{bb} = Rapat massa bahan bakar (kg/m^3)

v_{bb} = Volume bahan bakar (m^3)

Putaran 4000 rpm

$$F_c = \frac{3600 \times p_b \times v_{bb}}{t} \left(\frac{\text{kg}}{\text{jam}} \right)$$

$$F_c = \frac{3600 \times 0,75 \times 10^3 \text{ kg}/\text{m}^3 \times 0,00003^3}{147\text{s}}$$

$$= 0,5510204082 \text{ kg/jam}$$

Putaran 5000 rpm

$$F_c = \frac{3600 \times p_b \times v_{bb}}{t} \left(\frac{\text{kg}}{\text{jam}} \right)$$

$$= \frac{3600 \times 0,75 \times 10^3 \text{ kg}/\text{m}^3 \times 0,00003^3}{123\text{s}}$$

$$= 0,6585365854 \text{ kg/jam}$$

Putaran 6000 rpm

$$F_c = \frac{3600 \times p_b \times v_{bb}}{t} \text{ (kg)}$$

$$= \frac{3600 \times 0,75 \times 10^3 \times 0,00003^3}{112\text{s}}$$

$$= 0,7232142857 \text{ kg/jam}$$

H. Menghitung putaran mesin

Rumus perhitungan konsumsi bahan bakar sebagai berikut

$$N = \frac{5250 \times HP}{T}$$

Dimana :

n = kecepatan putar motor (rpm)

HP = daya motor

T = torsi

5250 = konstan

$$N = \frac{5250 \times 9,21}{12,14}$$

$$= 3.982 \text{ rpm}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan Analisis yang telah dilakukan maka dioversize:

1. Volume langka akan mengalami peningkatan dari piston standar dengan volume langka 134 367 cc
2. pada piston oversize 0,50 maka volume langkah akan naik menjadiah 136,867 cc

REFERENSI

Anwar, Syahrul. "ANALISA TEST RIG DENGAN SISTEM PENGGERAK HIBRIDA PADA MESIN 4 LANGKAH 125 CC Test Rig Analysis with Hybrid Power System of Four Strokes Engines with Capacity of 125 CC." : 37–43.

- Aprian Fadhlu Rahman, Armila, and Rudi Kurniawan Arief. 2022. "Analisis Pengaruh Jumlah Lubang Nozzle Injektor Terhadap Torsi Pada Pembesaran Piston Motor Matic Injection." *TEKNOSAINS : Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika* 9(1): 29–39. doi:10.37373/tekno.v9i1.139.
- Ariawan, I Wayan Budi, I Gede Bagus Kusuma, and I Wayan Bandem Adnyana. 2016. "Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Pertalite Terhadap Unjuk Kerja Daya, Torsi, Dan Konsumsi Bahan Bakar Pada Sepeda Motor Bertransmisi Otomatis." *Jurnal METTEK* 2(1): 51–58.
- Ghaly, Muhammad Shalahuddin, and Yuniarto Agus Winoko. 2019. "Analisis Perubahan Diameter Base Circle Camshaft Terhadap Daya Dan Torsi Pada Sepeda Motor." 10(September).
- Hariyadi, Sugeng, and Maftukhin. 2016. "Analisa Pengaruh Oversize Piston Terhadap Kinerja." *Wahana Teknik* 05(1): 57–80.
- Hartanto, Singgih. 2019. "Pemanfaatan Bioaditif Serai Wangi-Etanol Pada Kendaraan Roda Dua Berbahan Bakar Pertalite." *Jurnal Teknik Mesin ITI* 3(2): 35. doi:10.31543/jtm.v3i2.264.
- Hetharia, Marlon. 2012. "Bakar Terhadap Prestasi Mesin Diesel." *Arika* 06(1).
- Industri, Fakultas Teknologi. 2016. "STUDI EKSPERIMEN PROSES TEMPERING TERHADAP."
- Jatmiko, Riva Suro, Kuntang Winangun, and Muhamad Malyadi. 2019. "Pengaruh Pencampuran Bahan Bakar Pertalite Dengan Bio Etanol Terhadap Peforma Mesin Injeksi Yamaha Vixion 150Cc Tahun 2011." *Komputek* 3(1): 33. doi:10.24269/jkt.v3i1.200.
- Jatnika, Dadang. 2017. "Pengaruh Pergantian Diameter Piston Terhadap Kinerja Sepeda Motor 125 Cc." *Isu Teknologi Stt Mandala* 12(2): 9–15.
- Jatnika, Dadang, and Holid Mudasir. 2021. "Analisis Dampak Perubahan Volume Silinder Sepeda Motor 110 Cc Terhadap Kinerja." *Isu Teknologi Stt Mandala* 16(1): 65–76.
- Komarudin, Komarudin, and Primson Yohanes. 2017. "Pengaruh Penggunaan Air Vent Tube Turbulance (Avtt) Terhadap Kinerja Mesin Motor Matik 4 Langkah." *Bina Teknika* 12(2): 155. doi:10.54378/bt.v12i2.69.
- Kurdi, Ojo. 2007. "Aspek Torsi Dan Daya Pada Mesin Sepeda Motor 4 Langkah Dengan Bahan Bakar Campuran Premium – Methanol." *Rotasi* 9(2): 54-60–60.
- Laki, Rocky Fernando, Hardi Gunawan, and I Nyoman Gede. 2013. "Analisis Konsumsi Bahan Bakar Motor Bensin Yang Terpasang Pada Sepeda Motor Suzuki Smash 110 CC." *Jurnal Online Poros Teknik Mesin* 1(1): 1–6.
- Lewerissa, Yolanda J. 2011. "Terhadap Prestasi Mesin Bensin." 05(2).
- Perdana, Gideon, Damora Rhakasywi, and Nur Cholis. 2017. "Analisis Pengaruh Bore Up Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor 4 Langkah Yang Menggunakan Bahan Bakar Premium Dan" *Bina Teknika* 13: 1–8.
- Romadlhon, A W, B Budiyo, and ... 2020. "Perbandingan Diameter Piston 57 Mm, 59 Mm Dan 62 Mm Terhadap Konsumsi Bahan Bakar Sepeda Motor Yamaha Vixion 150 Cc Tahun" *Surya Teknika: Jurnal ...* 7(57 mm): 1–7.
- Roy, Bryan, and Antonius Yosef. 2019. "Analisis Peforma Dan Komsumsi Bahan Bakar Pada Honda Tiger 2006 Komsumsi Bahan Bakar Pada Honda Tiger 2006 Menggunakan Piston Menggunakan Piston Standar Dan Piston Pro Neotech." *Jurnal Teknik Mesin* 5(April): 52–69.
- Saragi, J HT, and J S Purba. 2021. "Analisis Pengaruh Mekanisme Katub Terhadap Daya Pada Motor Bakar 4 Tak Dengan Bahan Bakar Bensin Mesin 1500 CC." *Jurnal*

- MESIL (Mesin Elektro Sipil)* 2(2): 16–27. doi:10.53695/jm.v2i2.556.
- Simanungkalit1, & Robertus, and Tulus B. Sitorus2. 2013. “Performansi Mesin Sepeda Motor Satu Silinder Berbahan Bakar Premium Dan Pertamina Plus Dengan Modifikasi Rasio Kompresi.” *urnal e-Dinamis* Volume 5,(Juni 2013): 29.
- Udianto, Pondi, and Achmad Walid. 2014. “Analisis Prosedur Pembesaran Ukuran (Oversize) Diameter Silinder Dan Pengaruhnya Terhadap Daya Mesin.” *Prosiding Pro poltek* 3: 1–6.
- Wahyu Alif Ramadhan, Bahtiar Wilantara, Sulistia Aji Budi Utomo, Mohamad Saifudin, Benowo Randy Arsyad, Lukman Novaludin, and M Fatkhur Rokhmanin. 2021. “Megapro Motorcycle Exhaust Gas Test Results.” *JASATEC : Journal of Students of Automotive, Electronic and Computer* 1(1): 31–41. doi:10.37339/jasatec.v1i1.612.
- Widiyatmoko Adhi, Widiyatmoko; Wibowo. 2018. “Pengembangan Media Pembelajaran Audio Video Pada Mata Diklat Motor Bakar 4 Langkah Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa.” *Auto Tech: Jurnal Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Muhammadiyah Purworejo* 13(Vol 11, No 01 (2018): JURNAL AUTOTECH): 69–74.
- Yunus, Muhammad. 2019. “Analisa Kemampuan Blok Silinder Terhadap Gesekan Piston Pada Sepeda Motor Suzuki Shogun 125 Tahun 2014 Di Bengkel Yelhana Motor.” 04(02): 37–44.