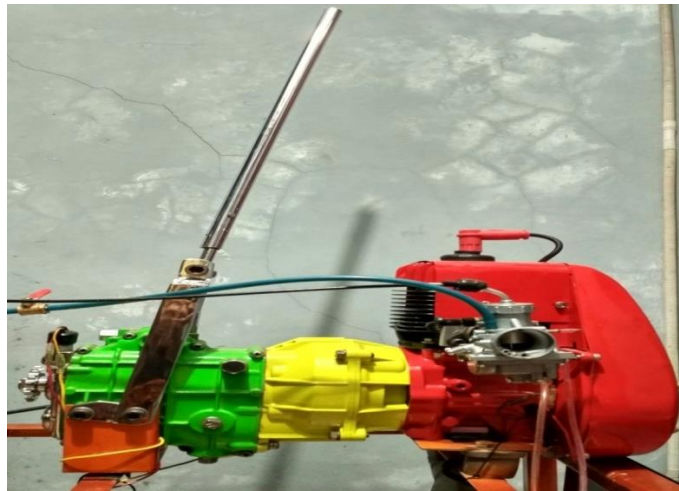


## BAB IV

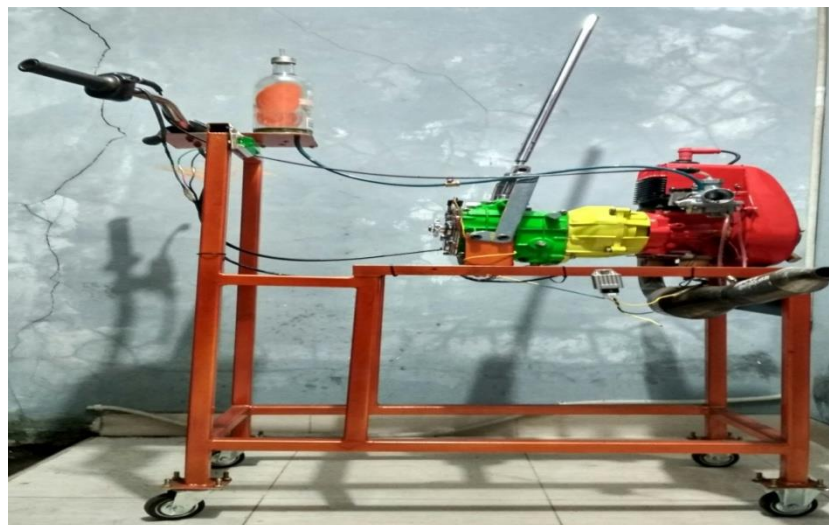
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 *Engine Stand* ATV Toyoco G16ADP 160 CC

*Engine stand* merupakan sebuah alat bantu *stand engine* yang digunakan untuk mengkondisikan mesin agar dapat diletakan pada pelat yang terdapat di *engine stand*, sehingga dapat dengan mudah mengakses bagian-bagian mesin yang rumit pada saat mesin masih dalam keadaan terpasang pada kendaraan. Gambar dibawah ini menunjukkan hasil dari pembuatan *engine stand* ATV Toyoco G16ADP 160 cc.



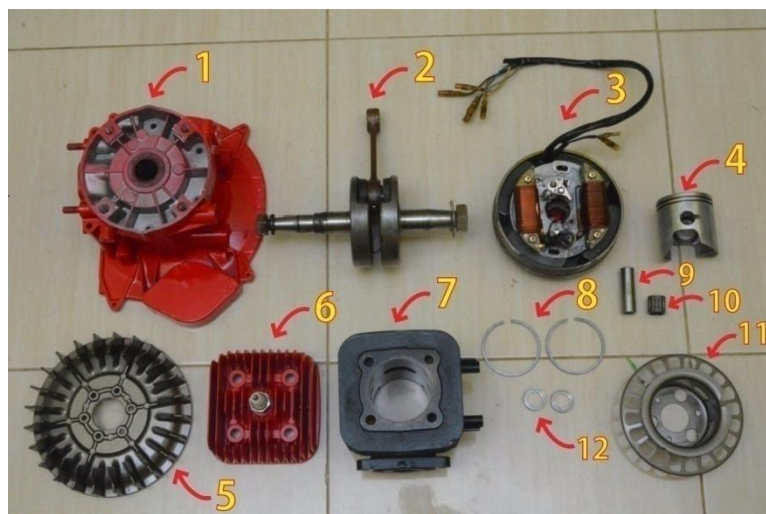
Gambar 4.1 Mesin ATV Toyoco G16ADP 160 cc



Gambar 4.2 *Engine stand* dan mesin ATV Toyoco G16ADP

## 4.2 Proses Pengukuran Dan Pengambilan Data

Pada proses ini mesin atau komponennya akan dilakukan pengukuran agar diketahui hasil dari ukuran setiap komponennya. Pada proses ini, pengambilan data harus dilakukan secara hati-hati dan teliti, terutama dalam menggunakan alat ukur. Prosedur-prosedur dalam melakukan pengukuran harus dilakukan secara benar untuk memperoleh hasil yang baik dan maksimal. Adapun beberapa komponen-komponen yang terdapat pada mesin ATV adalah sebagai berikut:



Gambar 4.3 Komponen mesin ATV Toyoco G16ADP 2 Tak

Keterangan:

1. *Crankcase*/ bak engkol.
2. *Crankshaft*/ poros engkol.
3. Magnet dan platina.
4. Piston.
5. *Fan*/ kipas.
6. *cylinder head*.
7. *Cylinder block*/blok silinder.
8. Ring kompresi.
9. Pen piston.
10. *Bearing* sambungan pen piston.

11. Pully.
12. Ring pen.

#### 4.3 Hasil Pengukuran Pada Mesin ATV Toyoco G16ADP 2 Tak 160 cc

Pada proses pengukuran ini terdapat hasil sebagai berikut :

1. Mesin ATV Toyoco G16ADP 2 Tak 160 cc tersebut tidak memakai/tidak terdapat adanya pompa oli samping sehingga dalam pencampuran oli sampingnya pencampuran dilakukan secara langsung di dalam tangki bahan bakar atau disebut *premix lubrication*. Sehingga dapat disimpulkan sebagai berikut :
  - a. Kelebihan :
    - Karena pencampuran dilakukan secara langsung didalam tangki bahan bakar, menjadikan oli samping yang masuk bercampur dengan bahan bakar dalam proses pembakaran tidak pernah *delay*.
    - Tidak perlu adanya penyetelan.
    - Jarang terjadi gangguan pada sistem pencampuran oli.
  - b. Kekurangan :
    - Pada saat kecepatan rendah dan menengah karena penakaran pencampuran sering kali tidak tepat perbandingannya sehingga kebutuhan oli tidak bisa disesuaikan dengan kebutuhan mesin.
    - Tidak bisa mengontrol/menyetel pemakaian oli terhadap mesin untuk jangka pemakaian yang panjang.
    - Timbul polusi.
    - Harus selalu membawa oli samping.
2. Sistem pemasukan pada mesin ATV Toyoco G16ADP 2 Tak 160 cc

Selama proses pembongkaran dan pengamatan terhadap mesin ATV tersebut didapatkan hasil yaitu mesin ATV Toyoco ini sistem pemasukannya menggunakan sistem *piston valve*/pembukaan dan penutupan saluran pemasukan gas barunya dan saluran gas buangnya diatur oleh piston atau langsung dilakukan oleh piston.

Keuntungan dari desain seperti ini adalah ruangan pembakaran yang kecil dengan rasio kompresi yang tinggi, namun ada juga kemungkinan akan terjadi pembakaran dini atau terjadinya detonasi yang disebabkan permukaan piston yang semakin panas, sedangkan kelemahannya adalah pemasukan bahan bakar tidak bisa diatur banyak sedikitnya yang masuk keruang bakar karena pembukaan lubang inlet hanya mengikuti pergerakan dari piston.

### 3. Piston dan *Cylinder block*

Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui ukuran diameter piston dan diameter dalam lubang *cylinder block* sehingga diketahui keausan atau celah antara piston dengan *cylinder block* pada mesin ATV dengan menggunakan jangka sorong dan *micrometer scrup*. Hasil yang didapat setelah dilakukan pengukuran adalah

- a.  $\varnothing$  Lubang silinder = 62,03 mm.
- b.  $\varnothing$  Piston = 61,97 mm.
- c. Celah antara piston dan *cylinder block* =  $62,03 - 61,97 = 0,06$  mm.
- d. *Cylinder block* masih bagus (pengecekan visual).



Gambar 4.4 Pengukuran *cylinder block*

### 4. Pen Piston dan Diameter dalam lubang piston

Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui ukuran diameter pen piston dan diameter dalam lubang piston sehingga dapat diketahui

kondisi dari pen dan piston pada mesin ATV tersebut. Hasil data yang di dapat adalah

- a.  $\varnothing$  Luar pen piston = 16 mm.
- b.  $\varnothing$  Dalam piston = 16,02 mm.
- c. Selisih celah antara  $\varnothing$  pen piston –  $\varnothing$  dalam piston = 0.02 mm.



Gambar 4.5 Pengukuran Pen ATV Toyoco G16ADP 2 Tak



Gambar 4.6 Pengukuran lubang pen piston ATV Toyoco G16ADP 2 Tak

##### 5. *Bearing* As dan poros engkol

Pengukuran dan pengecekan ini bertujuan untuk mengetahui diameter dalam pada *bearing* as dan diameter pada poros engkol serta kondisi *bearing* as secara visual sehingga dapat diketahui tingkat keausan antara *bearing* as dengan poros engkol. Hasil pengukuran yang didapat adalah sebagai berikut:

- a.  $\emptyset$  Dalam *bearing* as
  1. Bagian depan = 25,15 mm.
  2. Bagian belakang = 25,15 mm.
- b.  $\emptyset$  Poros engkol
  1. Bagian depan = 25 mm.
  2. Bagian belakang = 24,96 mm.
- c. Kondisi *bearing* as masih bagus (pengecekan secara visual).



Gambar 4.7 Pengukuran *bearing* as belakang ATV Toyoco G16ADP  
2 Tak



Gambar 4.8 Pengukuran *bearing* as depan ATV Toyoco G16ADP 2 Tak



Gambar 4.9 Pengukuran poros engkol bagian belakang ATV Toyoco  
G16ADP 2 Tak



Gambar 4.10 Pengukuran poros engkol bagian depan ATV Toyoco  
G16ADP 2 Tak

6. Celah ring dengan piston

Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keausan dari pada ring dengan piston. Berikut hasil data setelah dilakukan pengukuran:

- a. Celah Ring Kompresi 1 = 0,03 mm.
- b. Celah Ring Kompresi 2 = 0,03 mm.



Gambar 4.11 Pengukuran ring kompresi 1 ATV Toyoco G16ADP 2 Tak

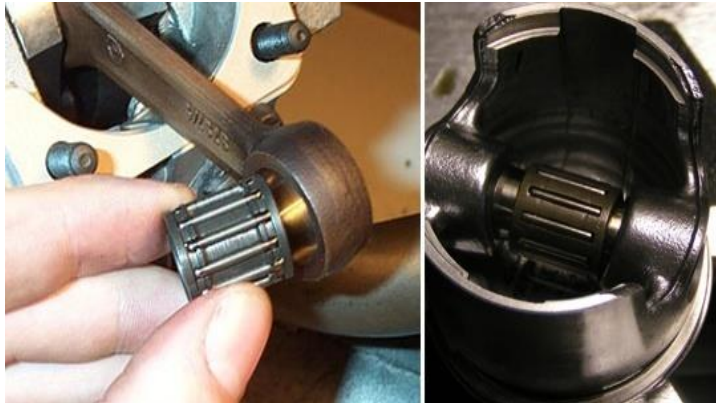


Gambar 4.12 Pengukuran ring kompresi 2 ATV Toyoco G16ADP 2 Tak

7. Diameter luar *bearing*/bantalan peluru sambungan batang penggerak

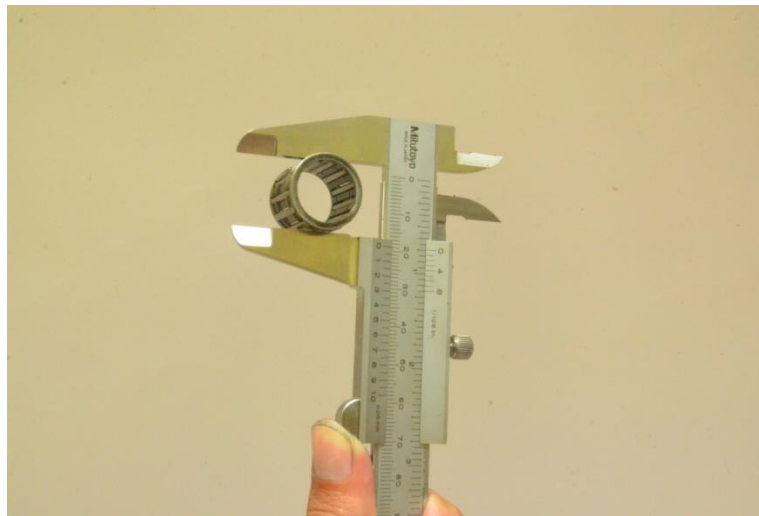
Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui diameter luar pada *bearing* sambungan batang penggerak beserta dilakukannya pengecekan terhadap kondisi pada *bearing* sambungan batang penggerak tersebut. Berikut hasil pengukurannya:





Gambar 4.13 *Bearing* pada pen piston

- a.  $\varnothing$  Luar *bearing* sambungan batang penggerak = 18,90 mm.
- b.  $\varnothing$  Dalam sambungan batang penggerak = 20 mm.
- c. Diameter sambungan batang penggerak *big end* = 35,4 mm.
- d. Kondisi *bearing* sambungan batang penggerak masih bagus (visual).

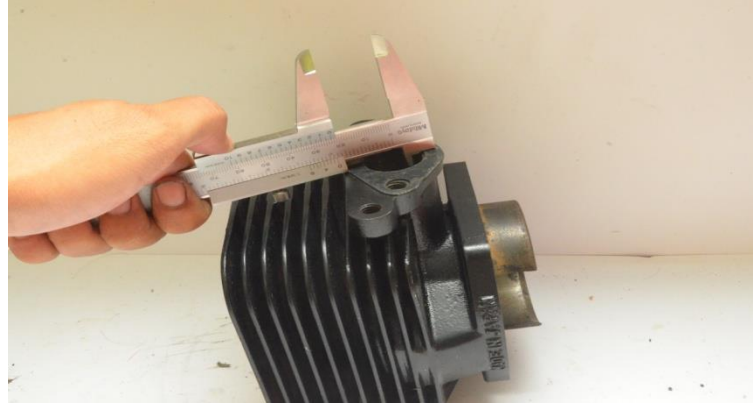


Gambar 4.14 Pengukuran pada *bearing* sambungan batang penggerak  
ATV Toyoco G16ADP 2 Tak

#### 8. Diameter lubang *Inlet* dan *Exhaust*

Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui diameter dalam pada lubang pemasukan dan lubang pembuangan pada mesin ATV Toyoco G16ADP. Berikut hasil data setelah dilakukan pengukuran:

- a.  $\varnothing$  Dalam lubang *inlet* / lubang pemasukan = 25 mm.
- b.  $\varnothing$  Dalam *exhaust* / lubang pembuangan = 31 mm.



Gambar 4.15 Pengukuran lubang *inlet* ATV Toyoco G16ADP 2 Tak



Gambar 4.16 Pengukuran lubang *ex-haust* ATV Toyoco G16ADP 2 Tak

#### 4.3.1 Pengukuran Poros engkol dan *Connecting rod*

Pengukuran poros engkol bertujuan untuk mengetahui tingkat keausan celah antara poros engkol dan *connecting rod* serta untuk mengetahui tingkat keolengan dari poros engkol tersebut. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

1. Menyiapkan *toolbox* dan *dial indikator*.
2. Selanjutnya *engoverhaul* seluruh bagian mesin ATV.
3. Setelah mesin selesai di *overhaul*, langkah berikutnya adalah mengukur celah poros engkol dengan menggunakan *feeler gauge* dan menyiapkan *V-block* serta kalibrasi *dial indikator* dan letakan pada permukaan yang rata.

4. Kemudian meletakkan poros engkol pada media *V-block*, lalu arahkan ujung *dial indikator* pada permukaan poros, kemudian poros diputar pelan dan membaca jarum penunjuk angka pada *dial indikator*.

Mencatat nilai yang dihasilkan dari jarum penunjuk, catat nilai tertinggi dan terendah yang ditunjukkan oleh jarum, kemudian kurangkan nilai tertinggi dikurangi nilai terendah.

Dari semua tahapan pengukuran poros engkol yang dilakukan, didapatkan hasil data pengukuran sebagai berikut:

$$\text{poros engkol} = 0,09 \text{ mm} - 0,05 \text{ mm} = 0,04 \text{ mm.}$$

#### **4.3.2 Pengukuran *Cylinder Block***

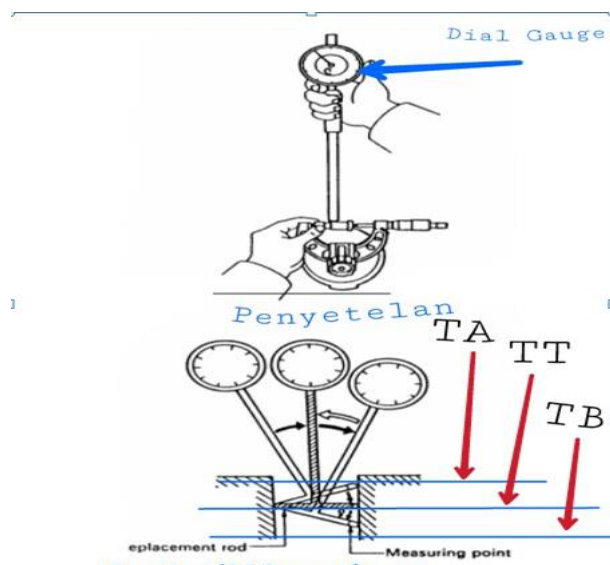
Pengukuran *cylinder block* bertujuan untuk mengetahui tingkat keausan atau celah antara piston dan *block cylinder*. Adapun tahapan-tahapan dari pengukuran *cylinder linier* adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan *block cylinder* yang akan diukur, alat yang digunakan dalam proses pengukuran ini adalah *micrometer*, *vernier calliper* dan *bore gauge*.
2. Melakukan pengukuran pada bagian atas dari lubang silinder yang tidak termakan oleh ring piston dengan menggunakan *vernier calliper*, hal ini bertujuan untuk mengetahui *oversize cylinder* dan untuk mengkalibrasi *bore gauge*, data yang di dapat adalah  $\varnothing$  silinder 62 mm.
3. Menyiapkan *micrometer* dengan ukuran 50 mm - 75 mm.
4. Kemudian mengkalibrasi *micrometer* dan atur sesuai diameter silinder.



Gambar 4.17 Proses kalibrasi *micrometer sekrup*

5. Setelah itu mengatur rod ke angka 60 mm dan ditambah shim dengan ketebalan 2 mm untuk menyetel *bore gauge*.



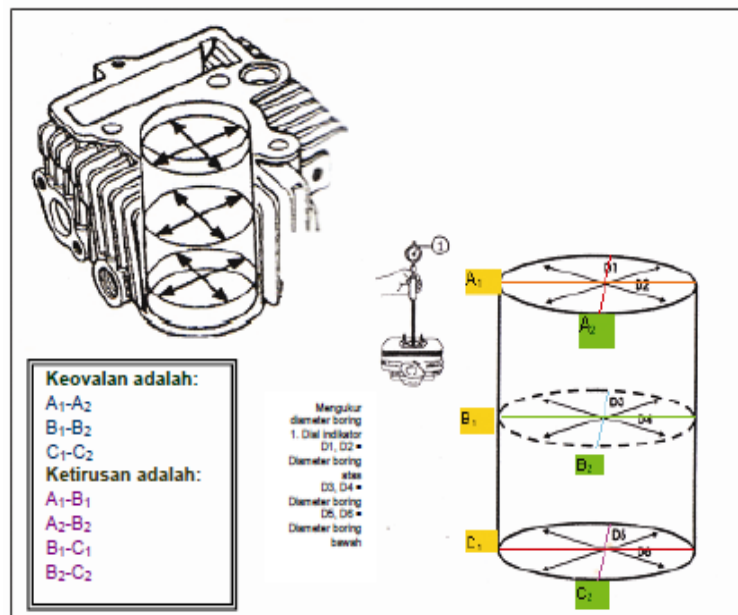
Gambar 4.18 Skema penyetelan *dial gauge* (garaimaji.com)

6. Mengkalibrasi *bore gauge* hingga menunjukan angka 0 dengan menggunakan *micrometer* yang telah diatur ukurannya sesuai diameter silinder.



Gambar 4.19 Langkah kalibrasi *bore gauge*

7. Setelah alat dikalibrasi, langkah selanjutnya adalah mengukur diameter silinder dengan menggunakan *bore gauge*. Pengukuran dilakukan dengan memasukan *bore gauge* ke dalam silinder dan ukur secara silang atau X dan Y, di tiga titik ruang silinder yaitu atas, tengah dan bawah.



Gambar 4.20 Skema pengukuran *cylinder linier* (garaimaji.com)



Gambar 4.21 Proses pengukuran silinder

8. Setelah semua prosedur pengukuran *bore up cylinder* dilakukan kemudian mencatat nilai hasil pengukuran yang ditunjukkan oleh jarum *bore gauge*.

Dari proses pengukuran di atas hasil pengukuran diameter silinder yang di dapat menggunakan *bore gauge* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 data silinder linear

Posisi	Sumbu X	Sumbu Y
A	62 mm	62 mm
B	62,01 mm	62,02 mm
C	62,03 mm	62,03 mm

Diameter silinder ATV melihat dari hasil pengukuran silinder adalah 62,03 mm sehingga celah antara block silinder dengan piston adalah  $62,03 \text{ mm} - 61,97 \text{ mm} = 0,06 \text{ mm}$ .

kesimpulannya adalah baik, keovalan ataupun ketirusan *cylinder* masih bagus dan tidak terdapat adanya keausan.

### 4.3.3 Pengukuran Piston Dan Ring Piston

Pengukuran piston dan ring piston dilakukan untuk mengetahui ukuran atau tingkat keausan keduanya. Selain itu, pengukuran ring piston dilakukan agar dapat diketahui *space* atau celah ring piston pada mesin ATV.

Adapun tahapan-tahapan dalam melakukan pengukuran keausan piston dan ring piston adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan di ukur, alat yang akan digunakan dalam proses pengukuran ini adalah *feeler gauge* dan *micrometer*.
2. Kemudian mengukur diameter luar dari piston menggunakan *micrometer*, yang perlu diperhatikan dalam melakukan pengukuran diameter piston adalah pengukuran harus benar-benar dititik tengah dari piston, bila meleset dari titik tengah maka nilai akan berubah dan sangat berpengaruh besar dalam menentukan toleransi ukuran piston. Oleh sebab itu dibutuhkan ketelitian dan kejelian dalam melakukan setiap pengukuran komponen menggunakan alat pengukur.
3. Setelah diameter luar piston diukur, langkah selanjutnya adalah mengukur celah ring piston, cara mengukur celah ring piston ini dapat dilakukan dengan cara memasukan ring piston ke dalam silinder lalu ditekan menggunakan piston yang bertujuan meratakan permukaan ring, kemudian ukur celah ring dengan menggunakan *feeler gauge* dan catat hasil pengukurannya (terdapat 2 ring kompresi, ukur satu persatu dengan menggunakan cara yang sama).



Gambar 4.22 Pengukuran celah ring piston ATV Toyoco G16ADP 2 Tak

Pada proses pengukuran piston dan ring piston, hasil dari pengukuran tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Celah ring kompresi 1 = 0,25 mm.
- b. Celah ring kompresi 2 = 0,25 mm.
- c. Diameter piston = 61,97 mm.

#### 4.3.4 Kapasitas Silinder

Data yang dibutuhkan dalam mengukur kapasitas silinder adalah D silinder, panjang langkah dan jumlah piston, dari data inilah dapat kita lakukan perhitungan menggunakan rumus, adapun perhitungannya antara lain:

1. Data yang dihasilkan melalui proses pengukuran:
  - a. Diameter silinder = 62,03 mm = 6,203 cm.
  - b. Langkah = 52,7 mm = 5,27 cm.
2. perhitungan volume silinder ATV

a. Rumus volume silinder :

$$Kp = \mu / 4 \times D^2 \times L$$

keterangan:  $\mu = 3,14$

$Kp = \text{Volume silinder}$

$D = \text{Diameter silinder}$



$L = \text{Langkah torak/L}$

b. Perhitungan volume silinder yang diukur:

$$K_p = 3,14/4 \times 5,27 \text{ cm} \times (6,203)^2 \text{ cm} = 159,178 \text{ cm}^3.$$

Dari perhitungan data diatas, dapat kita ambil kesimpulan bahwa kapasitas silinder ATV, mendapatkan hasil = 159,178 cm<sup>3</sup>.

#### 4.3.5 Pengukuran Kompresi

Pengukuran kompresi tersebut dilakukan agar dapat diketahui perbandingan kompresi pada mesin ATV, selain itu juga pengukuran kompresi bertujuan untuk mengetahui kebocoran kompresi dengan mengetahui hasil data yang telah diambil.

Adapun langkah-langkah dalam melakukan pengukuran kompresi adalah sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan diukur, alat yang digunakan dalam pengukuran kompresi ini adalah *compression tester* dan kunci busi.
2. Kemudian menghidupkan mesin sampai mencapai temperatur kerja.
3. Melepaskan kabel busi, lepaskan busi dengan menggunakan kunci busi.
4. Memasang atau masukan alat pengukur kompresi (*compression tester*) pada lubang busi dan tekan hingga serapat mungkin.
5. Memutar *handle* gas sampai posisi *throttle* terbuka penuh.
6. Memutar pully berulang-ulang sampai jarum pada alat ukur tekanan kompresi (*compression tester*) menunjukkan angka yang paling tinggi.

Setelah semua proses pengukuran kompresi dilakukan, langkah selanjutnya adalah membaca dan interpretasikan hasil tekanan kompresi dari pengukuran tersebut.

Data yang kita butuhkan dalam mengukur perbandingan kompresi adalah volume silinder dan volume kompresi, data inilah yang digunakan sebagai acuan dalam melakukan perhitungan perbandingan kompresi.

Adapun cara dan langkah-langkah dalam melakukan perhitungan perbandingan kompresi adalah sebagai berikut:

1. Data volume silinder: volume silinder = 159,178 cm<sup>3</sup>.
2. Data volume kompresi.

Karena volume kompresi belum di ketahui, maka untuk mengetahui volume kompresi dapat kita ketahui melalui hasil dari pengukuran kompresi.

1. Hasil pengukuran pada ATV mempunyai volume kompresi = 26 ml<sup>3</sup>.
2. Dengan kapasitas silinder = 159,178 cm<sup>3</sup>, maka volume kompresi dapat dicari dengan perhitungan sebagai berikut:

Rumus perbandingan kompresi adalah  $P_c = V_{l+vc}/v_c$

$$= 159,178 + 26/26 = 7,1$$

$$P_c = 7,1 : 1$$

Kesimpulan : setelah dilakukan penghitungan perbandingan kompresi maka dapat diketahui penggunaan bahan bakar untuk mesin ATV tersebut adalah premium dengan nilai oktan 88 sedangkan hasil pengukuran tekanan kompresi dengan menggunakan *compression tester* adalah = 6,5 Bar atau 6,5 kg/cm<sup>3</sup> atau 650 kpa.

Catatan: Besarnya tekanan kompresi tergantung dari data masing-masing jenis kendaraan yang dikeluarkan dari pabrik.



Gambar 4.23 Pengukuran tekanan kompresi ATV Toyoco G16ADP 2 Tak

#### 4.3.6 Pemeriksaan Pengapian Pada ATV

Pemeriksaan waktu pengapian merupakan kegiatan memeriksa ketepatan waktu (*timing*) saat piston mencapai batas pemampatan yang optimum dengan saat busi memijarkan bunga api listrik. Tujuannya adalah untuk meningkatkan tenaga mesin melalui proses pembakaran agar menghasilkan tenaga panas yang sempurna, kemudian dilakukan pengecekan terhadap kondisi platina, pengaturan celah platina dan kumparan pada spull.

Berikut hasil dari pengecekan pada pengapian:

- Celah platina = 0,3 mm.
- Tahanan kumparan pada spull pengapian = 1,5 ohm.
- Kondisi platina masih bagus (secara visual).
- Pemeriksaan ketepatan pengapian sejajar dengan garis tanda pada body.

4.2 Tabel hasil pengukuran pada mesin ATV

Spesifikasi	Keterangan	Hasil pengukuran
Tipe Mesin	2 Langkah 160 cc	-
Jumlah Silinder	1	-
Bore dan Stroke	-	62,03 mm x 52,7 mm
Langkah	-	52,7 mm
Kompresi	-	7,1 : 1
Karburator	PE 26	-
Jenis Pengapian	AC-Konvensional	0,3 mm (celah platina)
Sistem Starter	Tarikan pada pully	-
Pencampuran oli samping	<i>Premix lubrication</i>	-
Pendinginan	Kipas sentrifugal	-
Spark plug	Duration racing	0,8 mm
Piston	Ø Piston	61,70 mm
	Ø Dalam lubang pen pada piston	16,02 mm
Pen piston	Ø Luar pen	16 mm
<i>Bearing as</i> poros engkol	Ø <i>Bearing as</i> (depan)	25,15 mm
	Ø <i>Bearing as</i> (belakang)	25,15 mm
Poros engkol	Ø Poros engkol (depan)	25 mm
	Ø Poros engkol (belakang)	24,96 mm
Stang <i>bearing</i>	Visual	Baik
Ø <i>Cylinder block</i>	Lubang <i>cylinder block</i>	62,03 mm
Celah ring gap	Ring kompresi 1 (atas)	0,25 mm

<b>Spesifikasi</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Hasil pengukuran</b>
Celah ring gap	Ring kompresi 2 (bawah)	0,25 mm
Celah antara ring dengan piston	Ring kompresi 1	0,03 mm
	Ring kompresi 2	0,03 mm
Pengecekan <i>cylinder block</i>	Visual	Baik
Ø Lubang <i>inlet</i>	-	25 mm
Ø Lubang <i>exhaust</i>	-	31 mm
Ø Luar <i>bearing</i> sambungan batang penggerak	-	18,90 mm
Keolengan poros engkol	Tirus	0,04 mm
Celah <i>conecting rod</i>	-	1,40 mm
Celah piston dengan <i>cylinder block</i>	Ø Lubang <i>cylinder block</i> – Ø Piston	0,06 mm