

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Identifikasi *Engine* Honda Beat PGM-FI

Berikut ini tabel hasil pemeriksaan dan pengukuran komponen *cylinder head* (mekanisme katup) :

Tabel 4.1. Hasil Identifikasi Mekanisme Katup

No	Nama Komponen	Standar	Hasil pengukuran	Keterangan
1	Tinggi <i>lobe</i> bubungan IN	32,47-32,57 mm	32,48 mm	Sesuai
2	Tinggi <i>lobe</i> bubungan EX	32,09-32,57 mm	32,10 mm	Sesuai
3	Panjang pegas katup IN	29,78 mm	29,6 mm	Sesuai
4	Panjang pegas katup EX	29,78 mm	29,6 mm	Sesuai
5	DD <i>rocker arm</i>	10,00-10,01 mm	10,00 mm	Sesuai
6	DL <i>rocker arm</i>	9,97-9,98 mm	9,98 mm	Sesuai
7	Lebar <i>valve seat</i>	1,0 mm	1,0 mm	Sesuai
8	Kerataan <i>silinder head</i>	Tidak ada perubahan bentuk (rata)	Rata	Sesuai
9	Kebocoran katup	Tidak bocor	Katup EX (bocor)	Tidak Sesuai

Dari hasil pemeriksaan komponen pada mekanisme katup komponen masih sesuai spesifikasi, kecuali katup ex (*valve exhaust*) mengalami kebocoran. Kebocoran katup ex ini menyebabkan proses pembakaran menjadi tidak sempurna, di karenakan campuran bahan bakar dan udara sebagian terbuang keluar. Sehingga menyebabkan tenaga pada kendaraan sepeda motor menjadi tidak maksimal.

6.2. Hasil Identifikasi Piston dan Diameter Silinder

Berikut ini adalah tabel hasil pemeriksaan dan pengukuran piston dan silinder :

Tabel 4.2. Hasil Identifikasi Piston dan Diameter Silinder

Posisi Silinder	X (mm)	Y (mm)	Keovalan (mm)	Ketirusan	
				X	Y
A	50,04	50,03	0,02	(mm)	(mm)
B	50,03	50,02	0,01	0,01	0,01
C	50,03	50,02	0,01		

Dari hasil pemeriksaan pada tabel diatas diameter silinder dan piston didapatkan hasil Keovalan yaitu A = 0.02 mm, B = 0.01 mm, C = 0.01 mm dan ketirusan X didapatkan hasil 0,01 mm dan ketirusan Y didapatkan hasil 0,01 mm. Dapat disimpulkan bahwa belum ada keausan pada blok silinder dan piston dan masih di bawah toleransi standar pabrik atau masih sesuai dengan spesifikasi standar pabrik yaitu dibawah 0.05 mm.

4.3. Hasil Pengambilan Data *Camshaft / Noken As*

PEMBAHASAN :

1. Data 1 *Camshaft* (Standar)

In Open : 5° Sebelum TMA

Ex Open : 30° Sebelum TMB

In Close : 30° Setelah TMB

Ex Close : -5° Setelah TMA

Jadi Total Durasi *Intake* (Klep In)

$$= in\ open + 180^\circ + in\ close$$

$$= 5^\circ + 180^\circ + 30^\circ$$

$$= 215^\circ$$

Jadi Total Durasi *Exhaust* (Klep Ex)

$$= ex\ open + 180^\circ + ex\ close$$

$$= 30^\circ + 180^\circ + 5^\circ$$

$$= 215^\circ$$

Derajat *Lobe Center Intake* (LC)

$$= LC\ in = \frac{Durasi\ in}{2} - Derajat\ In\ Open$$

$$= \frac{30+180+5}{2} - 5^\circ$$

$$= \frac{215}{2} - 5^\circ$$

$$= 107,5^\circ - 5^\circ$$

$$= 102,5^\circ$$

Derajat *Lobe Center Exhaust* (LC)

$$= LC \text{ ex} = \frac{\text{durasi ex}}{2} - \text{Derajat Ex Close}$$

$$= \frac{30+180+5}{2} - (-5^\circ)$$

$$= \frac{215}{2} - (-5^\circ)$$

$$= 107,5^\circ - (-5^\circ)$$

$$= 112,5^\circ$$

$$LSA = \frac{LCin+LCex}{2}$$

$$= \frac{102,5+LCex}{2} = 107,5^\circ$$

2. Data 2 *Camshaft* (Modifikasi)

In Open : 8° Sebelum TMA

Ex Open : 25 ° Sebelum TMB

In Close : 27° Setelah TMB

Ex Close : 5° Setelah TMA

Jadi Total Durasi *Intake* (Klep In)

$$= \text{in open} + 180^\circ + \text{in close}$$

$$= 8^\circ + 180^\circ + 27^\circ$$

$$= 215^\circ$$

Jadi Total Durasi *Exhaust* (Klep Ex)

$$= \text{ex open} + 180^\circ + \text{ex close}$$

$$= 25^\circ + 180^\circ + 5^\circ$$

$$= 210^\circ$$

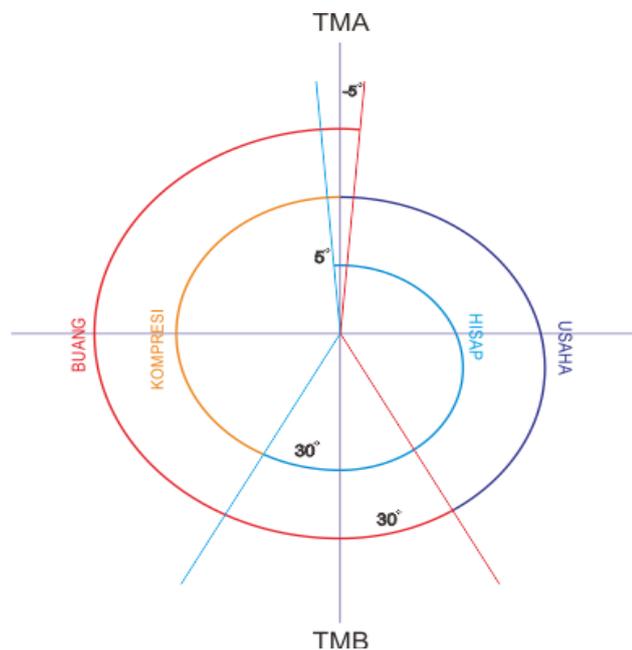
Derajat *Lobe Center Intake* (LC)

$$\begin{aligned} = LC \text{ in} &= \frac{\text{Durasi in}}{2} - \text{In Open} \\ &= \frac{30+180+5}{2} - 8 \\ &= \frac{215}{2} - 8 \\ &= 107,5 - 8 \\ &= 99,5^\circ \end{aligned}$$

Derajat *Lobe Center Exhaust* (LC)

$$\begin{aligned} = LC \text{ ex} &= \left(\frac{\text{Durasi ex}}{2}\right) - \text{Derajat Ex Close} \\ &= \frac{25+180+5}{2} - 5^\circ \\ &= \frac{210}{2} - 5^\circ \\ &= 105^\circ - 5^\circ \\ &= 100^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{LSA} &= \frac{LCin+LCex}{2} \\ &= \frac{99,5+100}{2} \\ &= \frac{199,5}{2} = 99,75^\circ \end{aligned}$$



Gambar 4.1 Diagram Valve Timing Standar

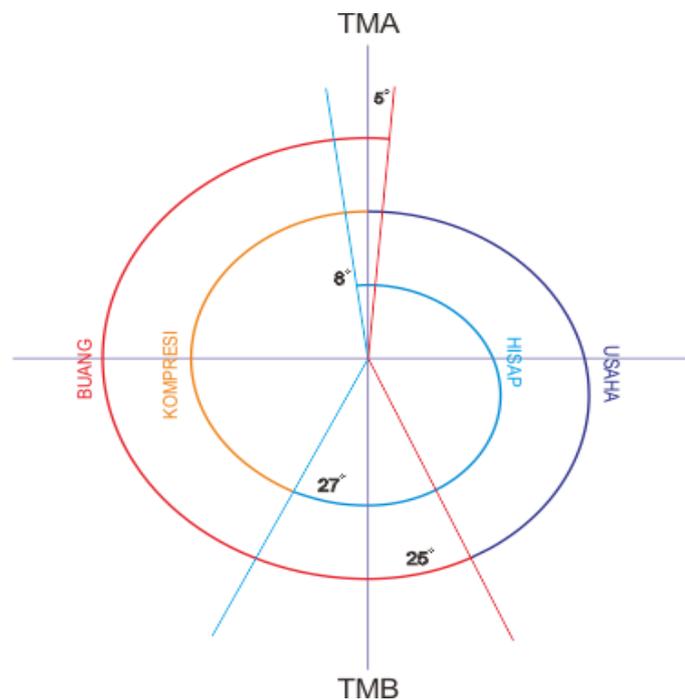
Dari gambar di atas dapat diketahui bahwa klep in mulai membuka pada saat piston berada dititik mati atas atau 5° sebelum TMA, dan kemudian klep in menutup setelah TMB (titik mati bawah) yaitu 30° jadi lamanya klep in membuka yaitu 215° , karena klep menutup setelah TMB maka didapat langkah kompresi sebesar 150° . Kemudian klep ex membuka diangka 30° sebelum TMB dan klep ex benar benar menutup -5° setelah TMA didapat nilai durasi 215° , kemudian klep ex membuka sebelum TMB pada langkah usaha didapatkan langkah usaha yaitu 150° . Data di atas adalah data buka tutup *Chamshaft* Standar.

Berikut ini tabel hasil pemeriksaan dan pengukuran *Camshaft* standar.

Adapun hasil yang didapatkan dari pengukuran ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3. Data hasil pengukuran *Camshaft* standar

No	Spesifikasi	Keterangan
1.	Klep in(durasi)	<i>In Open</i> : 5° Sebelum TMA <i>In Close</i> : 30° setelah TMB
2.	Klep ex(durasi)	<i>Ex Open</i> : 30° Sebelum TMB <i>Ex Close</i> : -5° setelah TMA
3.	<i>Lift</i> Klep	In : 6,8 mm Ex : 6,25 mm
4.	<i>Overlap</i>	In : 1,3 mm Ex : 0,8 mm
5.	<i>Lift</i> Noken	In : 4,2 mm Ex : 3,8 mm
6.	LSA (<i>Lobe Sparation Angle</i>)	107,5°



Gambar 4.2. Diagram Valve Timing Modifikasi

Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa pada *Chamshaft* modifikasi yaitu bahwa klep in mulai membuka pada saat piston berada dititik mati atas atau 8° sebelum TMA, dan kemudian klep in menutup setelah TMB (titik mati bawah) yaitu 27° jadi lamanya klep in membuka yaitu 215° , karena klep menutup setelah TMB maka didapat langkah kompresi sebesar 153° . Kemudian klep ex membuka diangka 25° sebelum TMB dan klep ex benar benar menutup 5° setelah TMA di dapat nilai durasi 210° , kemudian klep ex membuka sebelum TMB pada langkah usaha di dapatkan langkah usaha yaitu 155° . Data diatas adalah data buka tutup *Chamshaft* modifikasi.

Berikut ini tabel hasil pemeriksaan dan pengukuran *Camshaft*. Adapun hasil yang didapatkan dari pengukuran ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4. Data hasil pengukuran *Camshaft* modifikasi

No	Spesifikasi	Keterangan
1.	Klep in(durasi)	<i>In Open</i> : 8° Sebelum TMA <i>In Close</i> : 27° setelah TMB
2.	Klep ex(durasi)	<i>Ex Open</i> : 25° Sebelum TMB <i>Ex Close</i> : 5° setelah TMA
3.	<i>Lift</i> Klep	In : 7,47 mm Ex : 7,42 mm
4.	<i>Overlap</i>	In : 1,54 mm Ex : 1,21 mm
5.	<i>Lift</i> Noken	In : 4,9 mm Ex : 5,3 mm
6.	LSA (<i>Lobe Sparation Angle</i>)	99,75°

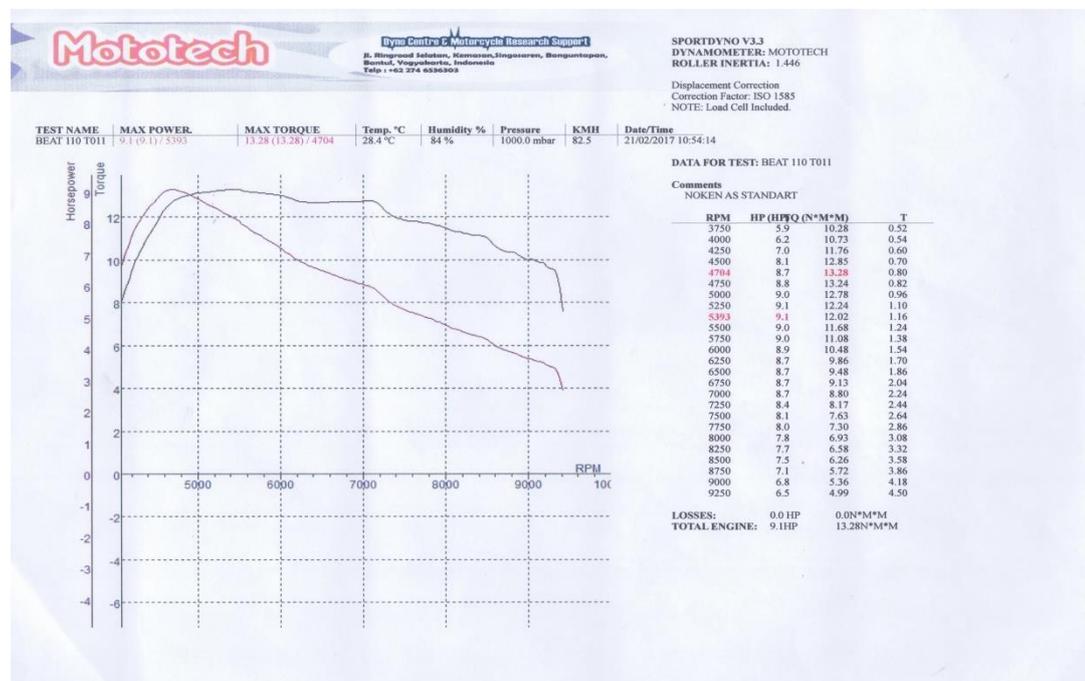
Dari pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa buka tutup *Chamshaft* mengalami perubahan setelah dimodifikasi. *Overlap* pada *camshaft* modifikasi dibuat lebih tinggi. Hal ini bertujuan untuk memperbanyak campuran bahan bakar dan udara yang masuk kedalam ruang bakar sehingga dapat mendorong sisa hasil pembakaran pada ruang bakar agar terdorong keluar seluruhnya dan membuat suhu ruang bakar dan *port exhaust* lebih dingin. Pada LSA *camshaft* modifikasi dipersempit bertujuan untuk menaikkan torsi dan menggeser posisi torsi mesin ke

rpm yang lebih rendah sehingga motor lebih efektif dan efisien untuk dipakai di jalan perkotaan yang identik dengan jalanan macet dan sempit dikarenakan pengemudi tidak perlu membuka *throttle* gas terlalu besar dan menunggu rpm naik terlalu lama agar motor bisa berjalan dan mengangkat bebannya.

4.4. Hasil Pengujian *Dynotest* Menggunakan *Dynamometer Sportdyno v3.3*

Sebagai acuan data hasil pengujian *Camshaft* standar dan *Camshaft* modifikasi Pengambilan data menggunakan *dynamometer Sportdyno v3.3* bertempat di bengkel Mototech Yogyakarta, jl. Ringroad Selatan, Kemas, Singosaren, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta. Adapaun hasil data *dyno test* tersebut sebagai berikut :

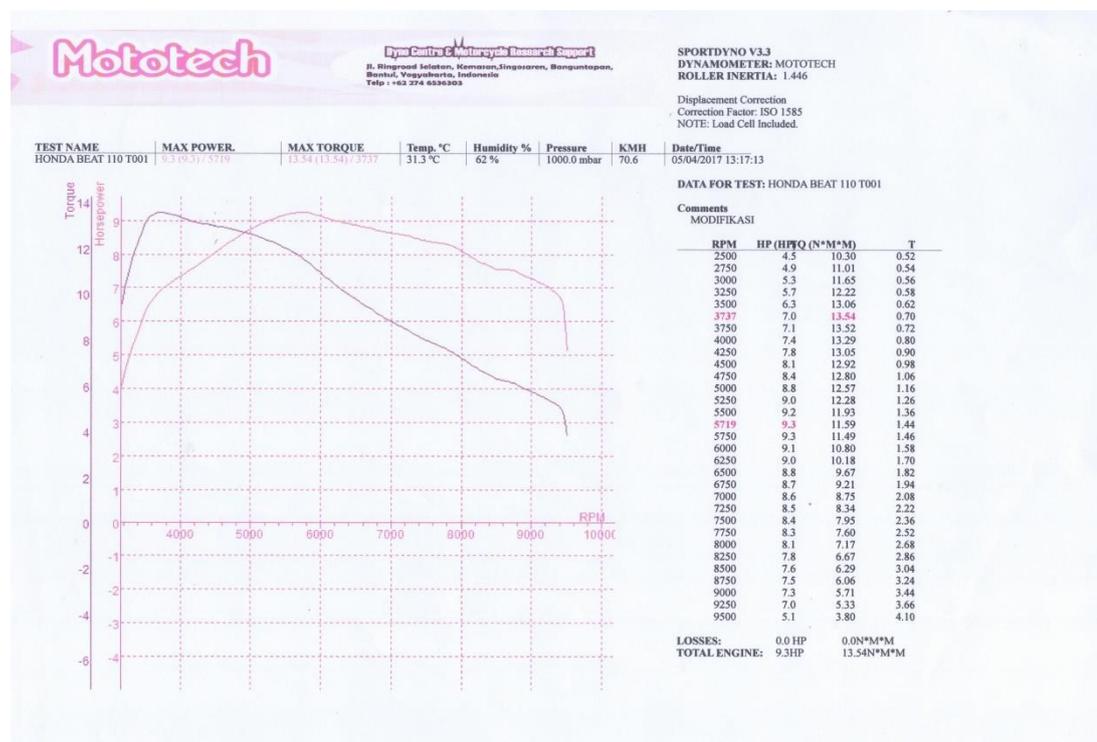
4.4.1. Hasil *Dynotest* Pengambilan data *Chamshaft* (Standar)



Gambar 4.3. Hasil *Dynotest* Menggunakan *Chamshaft* (Standar)

Dari hasil pengujian performa mesin sepeda motor yang menggunakan *Chamshaft* standar diperoleh data bahwa daya tertinggi yang dapat dihasilkan pada putaran mesin 5250-9250 rpm adalah 9,1 (HP). Sedangkan daya terendah adalah pada putaran mesin 9250 rpm yaitu 6,5 (HP). Dari hasil pengujian performa mesin sepeda motor yang menggunakan *Chamshaft* standar diperoleh data bahwa torsi tertinggi adalah 13,28 (N.m) pada putaran mesin 4707 rpm. Nilai torsi tersebut terus menurun hingga pada limit putaran mesin 9250 rpm yang hanya menghasilkan torsi 4,99 (N.m).

4.4.2. Hasil *Dynotest* Pengambilan data *Chamshaft* (Modifikasi)



Gambar 4.4. Hasil *Dynotest* Menggunakan *Chamshaft* (Modifikasi)

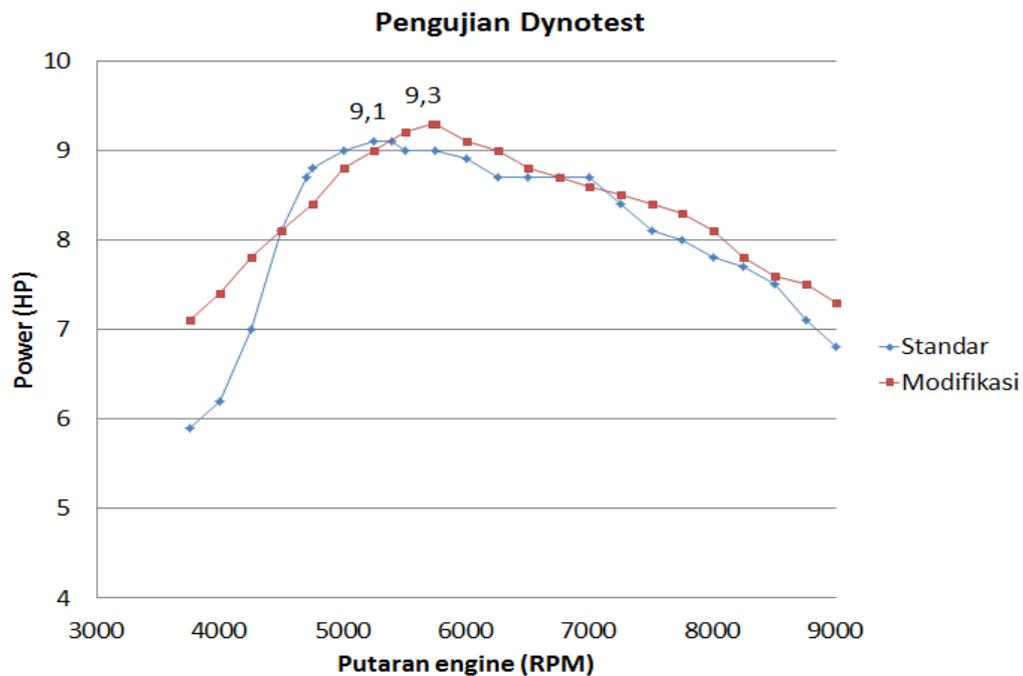
Dari hasil pengujian performa mesin sepeda motor yang menggunakan *Chamshaft* modifikasi diperoleh data bahwa daya tertinggi yang dapat dihasilkan pada putaran mesin 5250-9250 rpm adalah 9,3 (HP). Sedangkan daya terendah adalah pada putaran mesin 9250 rpm yaitu 7,0 (HP).

Dari hasil pengujian performa mesin sepeda motor yang menggunakan *Chamshaft* modifikasi di peroleh data bahwa torsi tertinggi adalah 13,54 (N.m) pada putaran mesin 3737 rpm. Nilai torsi tersebut terus menurun hingga pada limit putaran mesin 9250 rpm yang hanya menghasilkan torsi 5,33 (N.m).

4.4.3. Analisis Hasil Dynotest Data Standar dan Modifikasi

Adapun hasil analisis data *dynotest* menggunakan *camshaft* standar dan modifikasi yaitu sebagai berikut.

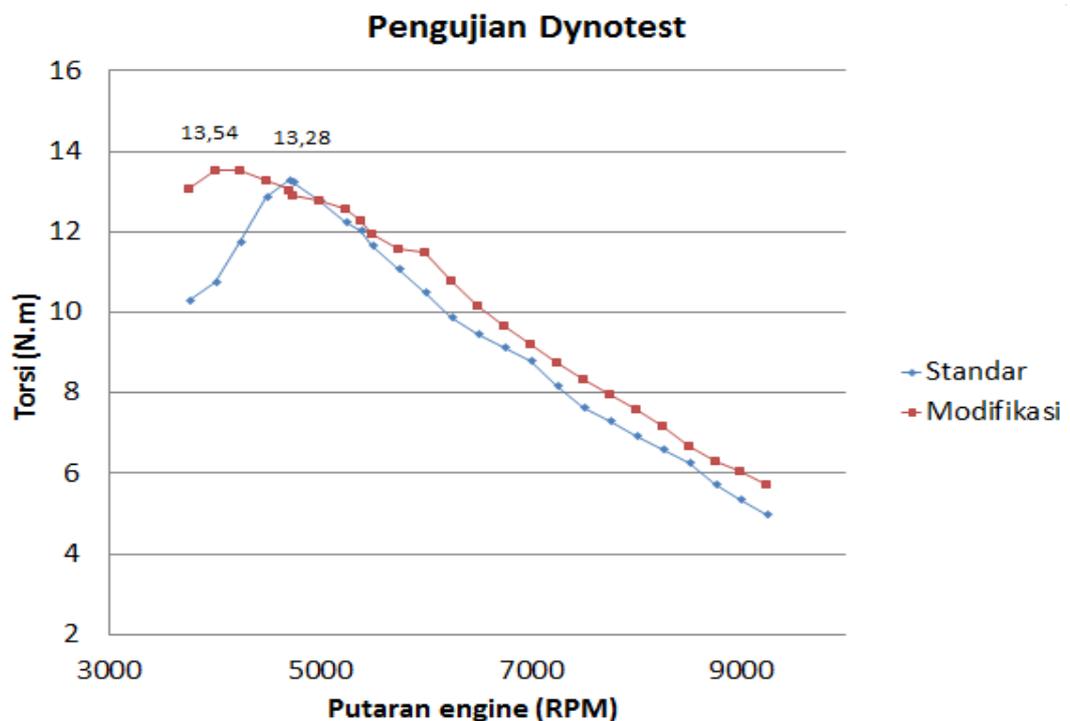
a. Daya / Power (HP)



Gambar 4.3. Grafik Perbandingan Power Standar dan Modifikasi

Dari grafik di atas didapatkan power maksimal pada *Chamshaft* standar sebesar 9,1 (HP) pada putaran mesin 5393 rpm. Sedangkan pada penggunaan *Chamshaft* modifikasi didapatkan sebesar 9,3 (HP) pada putaran mesin 5719 rpm. Dari hasil pengujian menggunakan *dynamometer sportdyno v3.3* menunjukkan bahwa tenaga yang didapat setelah dimodifikasi *Chamshaft* menjadi lebih tinggi dan terjadi pergeseran puncak tenaga (*peak power*). *Power* (tenaga) mesin setelah mencapai puncak maksimal, cenderung menurun akibat dari *peak power*. Setelah *peak power* grafik cenderung bergerak kebawah. Dengan demikian walaupun *throttle* dibuka penuh, kecepatan kendaraan akan terus naik, namun *power* dan kendaraan akan turun karena sudah mencapai titik maksimal.

b. Torsi (N.m)



Gambar 4.4. Grafik Perbandingan Torsi Standar dan Modifikasi

Dari grafik di atas didapatkan torsi maksimal pada *Chamshaft* standar sebesar 13,28 (N.m) pada putaran mesin 4704 rpm. Sedangkan pada penggunaan *Chamshaft* modifikasi didapatkan torsi sebesar 13,54 (N.m) pada putaran mesin 3737 rpm. Dari hasil pengujian menggunakan *dynamometer sportdyno v3.3* menunjukkan bahwa torsi yang didapat setelah dimodifikasi menjadi lebih tinggi dan terjadi pergeseran puncak tenaga (*peak power*). Dengan demikian walau katup *throttle* dilakukan penambahan pembukaan hingga penuh, kecepatan kendaraan akan terus naik, namun *power* dan torsi kendaraan akan turun karena sudah mencapai titik maksimal (*peak power*).

Data di atas merupakan data hasil pengujian menggunakan *dynamometer Roller Inertia*. Dari data di atas dari data *power* maupun torsi dengan *Chamshaft* yang berbeda Durasi dan LSA yang berbeda memiliki selisih yang sangat kecil. Untuk *power* memiliki selisih 0.2 HP dan torsi memiliki selisih 0.26 Nm. Penggunaan *Chamshaft* modifikasi menyebabkan torsi maksimal mesin lebih cepat didapatkan dibandingkan penggunaan *Chamshaft* standar.

4.5. Troubleshooting Mekanisme Katup Honda Beat PGM-FI

Berikut ini adalah masalah yang sering muncul pada mekanisme katup beserta penyebab dan cara mengatasinya.

1. Mesin sulit dihidupkan atau unjuk kerja buruk pada kecepatan rendah

Tabel 4.5. Troubleshooting Mekanisme Katup

Penyebab	Cara Mengatasi
Kompresi terlalu rendah	periksa penyetelan <i>valve</i>
Terdapat masalah pada <i>valve</i> : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Penyetelan <i>valve</i> tidak benar ➤ <i>Valve</i> terbakar atau bengkok ➤ <i>Timing</i> dari <i>valve</i> tidak benar. ➤ <i>Valve spring</i> rusak ➤ <i>Valve seat</i> tidak merata ➤ <i>Valve</i> macet tidak mau menutup 	Penanganan masalah : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Stel ulang pada celah <i>valve</i> ➤ Ganti <i>valve</i> ➤ Stel ulang pada <i>timing valve</i> ➤ Ganti <i>spring</i> ➤ Ganti <i>valve seat</i> ➤ Amplas dengan halus sampai kerak pada <i>valve</i> hilang
<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Valve spring</i> lemah 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ganti <i>valve spring</i>

2. Bocornya oli pada mesin dan (cara mengatasi)

Berikut ini adalah masalah yang sering muncul pada mekanisme katup beserta penyebab dan cara mengatasinya.

Tabel 4.6. Troubleshooting Mekanisme Katup

Penyebab	Cara Mengatasi
Terdapat masalah pada : ➤ <i>Drain plug</i>	Penanganan masalah : ➤ Periksa ulir pada <i>drain plug</i> , ganti jika aus.
➤ <i>Gasket cylinder head</i> bocor atau rusak	➤ Ganti <i>gasket</i>
➤ <i>Cylinder head</i> melengkung atau retak-retak	➤ meratakan permukaan pada <i>cylinder head</i>
➤ Busi longgar	➤ membuat ulir yang baru

3. Mesin Berisik :

Tabel 4.7. Troubleshooting Mekanisme Katup

Penyebab	Cara Mengatasi
Terdapat masalah pada : ➤ Penyetelan <i>valve</i> tidak benar	Penanganan masalah : ➤ stel ulang celah <i>valve</i>
➤ <i>Cam chain</i> tensioner aus atau rusak	➤ stel dan ganti jika aus