

BAB IV

HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil analisa komponen

4.1.1 Pengukuran celah ring

Nilai standart celah ring kompresi 1 dan 2 (0.20 – 0.40) mm, batas maksimal yang di izinkan (0.70) mm. Nilai standart celah ring oli (0.20 – 0.90) mm dan batas maksimal (1.3) mm.



Gambar 4.1 Memeriksa celah ring piston

Tabel 4.1 Celah ring piston

Piston No.	Nama Komponen	Batas Maksimal Yang Diizinkan	Hasil Pengukuran
1.	Ring kompresi no.1	0.70 mm	0.50 mm
	Ring kompresi no.2		0.80 mm
	Ring oli	1.3 mm	2.0 mm
2.	Ring kompresi no.1	0.70 mm	0.25 mm
	Ring kompresi no.2		0.50 mm
	Ring oli	1.3 mm	1.80 mm

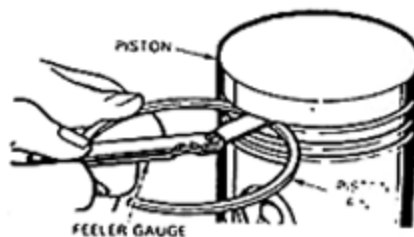
Piston No.	Nama Komponen	Batas Maksimal Yang Diizinkan	Hasil Pengukuran
3.	Ring kompresi no.1	0.70 mm	0.80 mm
	Ring kompresi no.2		0.50 mm
	Ring oli	1.3 mm	1.60 mm

Catatan :

Ring piston berfungsi untuk mencegah kebocoran campuran udara dan bahan bakar serta gas pembakaran melalui celah antara piston dengan dinding silinder selama langkah kompresi dan langkah buang karena itulah jika celah ring piston sudah mulai aus akan terjadi kebocoran kompresi. Dari tabel di atas menunjukkan ada yang sudah melampaui batas yg di izinkan dan ada yang masih di batas maksimalnya (0.70) mm, perbaikanya yaitu dengan cara mengganti dengan baru sesuai standarnya bertujuan untuk mengembalikan performa ataupun tenaga mesin seperti dulu lagi.

4.1.2 Pengukur kelonggaran ring piston

Nilai standart kelonggaran ring kompresi 1 (0.03 – 0.07) mm batas maksimalnya (0.12) mm dan nilai standart ring kompresi 2 (0.02 – 0.06) mm batas maksimal (0.12) mm.



Gambar 4.2 Kelonggaran ring piston (Teknik otomotif, 2016)

Tabel 4.2 kelonggaran ring kompresi

No.	Nama Komponen	Batas Maksimal Yang Diizinkan	Hasil Pengukuran
1.	Ring Kompresi 1	0.12 mm	0.10 mm
	Ring Kompresi 2		0.03 mm
2.	Ring Kompresi 1		0.10 mm
	Ring Kompresi 2		0.03 mm
3.	Ring Kompresi 1		0.10 mm
	Ring Kompresi 2		0.03 mm

Catatan :

Dari hasil pengukuran diatas kita bisa menyimpulkan jika komponen tersebut sudah ada yang mengalami keausan yaitu (0.10) dan harus diganti sesuai standarnya, karna akan berdampak pada performa dari mesin itu sendiri serta oli mesin akan cepat habis karna ikut keluar bersamaan bahan bakar.

4.1.3 Mengecek celah oli pada silinder dengan piston

- 4.1.3.1 Pengukuran lubang silinder dengan nilai standart (76.00 – 76.05) mm dan batas maksimal (0.10) mm.



Gambar 4.3 Pengukuran diameter silinder

Tabel 4.3 Lubang silinder

No.	Nama Komponen	Batas Maksimal Yang Diizinkan	Hasil Pengukuran
1.	Silinder 1	0.10mm	77.10 mm
2.	Silinder 2		77.05 mm
3.	Silinder 3		77.05 mm

Catatan :

Dari hasil pengukuran selinder telah mengalami *oversize* maka hasil yang di dapat sudah tak sesuai dengan standart dan dari hasil di atas diameter pada sekian silinder telah melampui batas standart yang telah ditentukan, tapi masih di batas maksimal yg di izinkan namun tenaga maupun performa mesin mengalami perkurangan dikarenakan kompresi pada mesin bocor disebabkan oleh celah piston terlalu besar maka harus diperbaiki dengan cara dibesarkan lagi atau di kembalikan dengan cara mengganti linner dengan ukuran standartnya (76.00) mm.

4.1.3.2 Pengukur Diameter piston dan nilai standart (75.75 – 75.45) mm, untuk piston sendiri tidak ada batas maksimalnya karna diameter piston bisa di besarkan atau yang sering kita dengar kata *Oversize* maupun silinder bisa pula di standartkan dengan cara mengganti linernya, tapi harus dipahami bahwa blok silinder sendiri memiliki batas maksimal yang dapat diterima untuk menopang diameter piston hanya sampai *Oversize* 1.00 saja.



Gambar 4.4 Diameter piston

Tabel 4.4 Diameter piston

No.	Nama Komponen	Batas Maksimal Yang Diizinkan	Hasil Pengukuran
1.	Piston 1	-	76.45 mm
2.	Piston 2		76.45 mm
3.	Piston 3		76.45 mm

Catatan :

Diameter piston telah melampui standarnya (75.45) mm karna telah diganti dengan berdiameter yang lebih besar atau dikenal dengan nama *oversize*, tujuan *oversize* sendiri untuk meningkatkan performa mesin karna volume ruang bakar menjadi lebih besar selain untuk meningkatkan kapasitas ruang bakar bertujuan pula mengembalikan performa mesin yang telah mengalami keausan oleh faktor usia pakai atau faktor perawatan sehingga dinding silinder tergores dan lama kelamaan akan merubah diameter silinder itu sendiri. Ketika diameter lubang silinder telah berubah maka celah (*clearance*) antara dinding silinder dan piston menjadi besar maka berisiko terjadi kebocoran maupun penurunan kompresi, cara mengatasinya diameter piston dan silinder dibikin lebih besar atau dengan memperkecilkan lagi sesuai standarnya (75.45) mm.

4.1.3.3 Dan dari data yang kita dapat sebelumnya kita bisa menyimpulkan celah piston dengan nilai standart (0.45 – 0.65) mm dan batas maksimalnya (1.20) mm.

Tabel 4.5 Celah silinder dengan piston

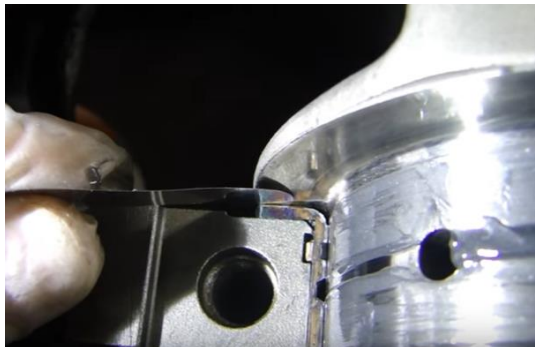
No.	Nama Komponen	Batas Maksimal Yang Diizinkan	Hasil
1.	Silinder 1	0.120 mm	77.10 - 76.45 : 0.65 mm
2.	Silinder 2		77.05 – 76.45 : 0.60 mm
3.	Silinder 3		77.05 – 76.45 : 0.60 mm

Catatan:

Dari pengukuran lubang silinder hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa lubang silinder nomer 1 sudah mencapai batas standart dan harus dilakukan perbaikan dengan di shock sama boring yang baru lalu di besarkan diameternya sesuai ukuran piston.

4.1.4 Memeriksa Celah poros engkol

Untuk mengetahui Celah poros engkol lakukan pengecekan dengan menggunakan alat *Feeler gauge* (0.05 mm – 1 mm). Nilai standart Celah poros engkol daihatsu charade G10 (0.15 – 0.25) mm dan batas maksimal celah (0.30) mm.



Gambar 4.5 Celah poros engkol

Tabel 4.6 Celah poros engkol

No.	Komponen	Batas maksimal	Hasil pengukuran
1	Poros silinder 1	0.30 mm	0.30 mm
2	Poros silinder 2		0.25 mm
3	Poros silinder 3		0.30 mm

Catatan :

Dari hasil pengecekan, nilai yang didapat masih di batas toleransi jadi komponen tersebut masih layak untuk digunakan.

4.1.5 Memeriksa celah oli di *Balancer shaft*

Balancer shaft sendiri terletak sejajar dengan poros engkol yang berfungsi sebagai peredam getaran mesin akibat gerakan naik turun piston. Celah oli buat *Balancer shaft* adalah (0.2 – 0.6) mm dan batas maksimalnya (0.10) mm.



Gambar 4.6 Diameter bearing balancer dan Rumah balancer shaft

Tabel 4.7 Pengukuran celah oli *Balancer shaft*

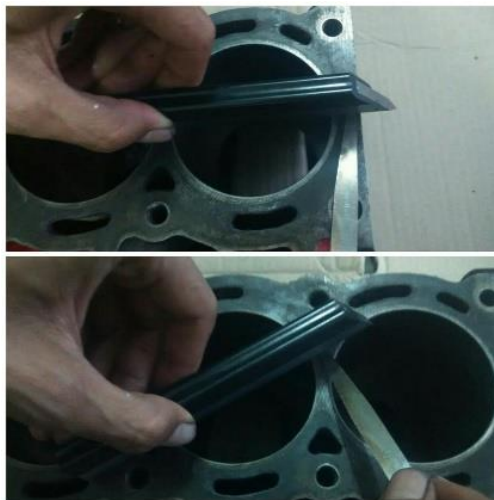
No.	Komponen	Bagian	Ukuran standart (mm)	Data Yang Didapat	Celah
1.	Diameter bantalan dalam	Depan	45.00 – 45.25	45.15 mm	0.5 mm
2.	Diameter bantalan luar	Depan	44.60 – 44.75	44.65 mm	
3.	Diameter bantalan dalam	Belakang	34.00 – 34.25	34.00 mm	0.4 mm
4.	Diameter bantalan luar	Belakang	33.60 – 33.75	33.60 mm	

Catatan :

Dari hasil pengukuran hasil di dapat dalam batas standart, sehingga dapat disimpulkan komponen tersebut masih dalam keadaan baik atau masih layak digunakan dan hasil pengukuran celah masih dalam keadaan baik.

4.1.6 Kerataan blok silinder

Memeriksa kerataan blok silinde bertujuan untuk mengetahui permukaan pada blok silinder karna apabila sudah tidak rata akan berdampak kepada performa mesin yang berkurang sebab kompresi pada mesin bocor melalau celah – celah blok silinder.



Gambar 4.7 Memeriksa kerataan silinder

Catatan :

Dari pengecekan blok silinder Daihatsu charade G10 telah mengalami tidak kerataan sebesar (0.10 – 0.15) mm apa bila tidak diperbaiki akan berpengaruh pada tenaga mesin yang akan akan berkurang akibat ada kebocoran pada celah – celah

silinder, perbaikanya pula dengan cara di *frais* atau dengan menambah dengan paking untuk melapisi permukaan silinder yang tidak rata.

4.1.7 Memeriksa celah oli pada pin piston



Gambar 4.8 Memeriksa celah pada pin piston (Salda, 2016)

4.1.7.1 Untuk mendapatkan celah oli pada pin piston, yang pertama lakukan pengukuran pada lubang piston yang berfungsi untuk mengikat piston kebatang piston (*connecting rod*) dan memiliki diameter standart (18.00 - 18.10) mm.

Tabel 4.8 Diameter lubang pada pin piston

Silinder No.	Komponen	Batas toleransi	Hasil pengukuran
1	Lubang pen	-	18.05 mm
2	Lubang pen		18.05 mm
3	Lubang pen		18.05 mm

Catatan :

Data yang didapat untuk diameter pin piston bisa disimpulkan bila komponen tersebut masih dalam keadaan bagus dan layak digunakan, karna hasil pengukuran masuk dinilai standartnya.

4.1.7.2 Langkah kedua pengukuran diameter pin piston. Lakukan pengukuran dengan menggunakan *micrometer* untuk mengetahui berapa diameter pin piston tersebut. diameter pin piston daihatsu charade G10 sendiri memiliki nilai spesifikasi (18.00 - 17.90).

Tabel 4.9 Pengukuran pen piston

Silider No.	Komponen	Batas toleransi	Hasil pengukuran
1	Pen piston	-	17.95 mm
2	Pen piston		17.95 mm
3	Pen piston		17.95 mm

Catatan :

Dari hasil pengukuran, tiga pen piston masih bagus belum mengalami keausan yang signifikan jadi pen piston masih layak untuk digunakan. Untuk memperpanjang usia lakukanlah perawatan seperti mengganti oli secara rutin meningkatkan efisiensi pengoperasian mesin, menghemat uang dan memperpanjang usia pada komponen mesin yang perlu pelumasan.

4.1.7.3 Celah pin piston

Setelah mendapatkan data dari sebelumnya bisa di ketahui berapa celah pada pin piston, celah pin piston buat daihatsu charade G10 yaitu (0.05 – 0.10) mm.

Tabel 4.10 Memeriksa celah pin piston

Silinder No.	Komponen	Hasil celah
1	Celah pin piston	18.05 - 17.95 : 0.10 mm
2	Celah pin piston	18.05 - 17.95 : 0.10 mm
3	Celah pin piston	18.05 - 17.95 : 0.10 mm

Catatan :

Celah pin piston masih di nilai spesifikasi daihatsu charade G10 oleh karna itu dari data diperoleh bila pin piston maupun pada lubang piston belum mengalami keausan yang signifikan. Namun apabila mengalami keausan harus segera diganti karna nanti tidak berdampak pada silinder, piston dan ring piston, karna gerakan naik turun pada piston tidak lurus.

4.1.8 Mengukur keolengan pada poros engkol

Pada poros engkol daihatsu charade G10 memiliki batas maksimal yaitu (0.30) mm. Pengecekan dengan cara, pasang dial gauge di blok silinder lalu pastikan jarum dial gauge berada diatas poros engkol lalu putar poros engkol secara perlahan untuk mengetahui keolengannya.



Gambar 4.9 Memeriksa keolengan poros engkol

Tabel 4.11 Mengecek keolengan poros engkol

No.	Komponen	Batas ukuran (mm)	hasil
1.	Dudukan Poros engkol 1	0.30	0.25 mm
2.	Dudukan Poros engkol 2		0.25 mm
3.	Dudukan Poros engkol 3		0.25 mm
4.	Dudukan Poros engkol 4		0.25 mm

Catatan :

Hasil yang didapat dari pengukuran dapat disimpulkan bahwa putaran dari dudukan poros engkol masih baik karna hasil yang didapat (0.25) mm sedangkan batas maksimalnya (0.30) mm.

4.1.9 Memeriksa celah engkol

4.1.9.1 Untuk mengetahui celah engkol, pertama kali lakukan pengecekan pada lebar crank pin dengan nilai standart (22.00 – 22.05) mm.



Gambar 4.10 Lebar crankpin

Tabel 4.12 Pengukuran crankpin

No	Nama komponen	Batas toleransi	Hasil
1	Crank pin (silinder 1)	-	22.05 mm
2	Crank pin (silinder 2)		22.05 mm
3	Crank pin (silinder 3)		22.05 mm

Ctatan :

Dari hasil pengecekan lebar crankpin masih bagus dikarenakan dari pengukuran mendapatkan nilai di angka standartnya.

4.1.9.2 Dan langkah kedua melakukan pengukuran pada batang penghubung (*Conecting rod*) dengan menggunakan alat *micrometer* dengan nilai standart (21.85 – 21.80) mm.



Gambar 4.11 Pengukuran *Conecting rod*

Tabel 4.13 Pegukuran batang penghubung (*Conecting rod*)

No	Nama komponen	Batas toleransi	Hasil
1	Lebar batang penghubung (silinder 1)	-	21.85 mm
2	Lebar batang penghubung (silinder 2)		21.85 mm
3	Lebar batang penghubung (silinder 3)		21.85 mm

Catatan :

Dari hasil pengecekan bila komponen masih dalam keadaan baik karna dari data yang didapat menunjukan (21.85) mm yaitu nilai standart mesin daihatsu charade G10.

4.1.9.3 Setelah mendapatkan data di atas nanti mengetahui nilai celah engkol berapa. Celah engkol sendiri memiliki nilai standart (0.15 – 0.25) mm batas maksimalnya (0.30) mm. Berikut hasil dari pegecekan.

Tabel 4.14 celah penghubung (*Conecting rod*)

No	Komponen	Batas toleransi	Hasil pengukuran
1	Celah (silinder 1)	0.30 mm	$22.05 - 21.85 = 0.20$ mm
2	Celah (silinder 2)		$22.05 - 21.85 = 0.20$ mm
3	Celah (silinder 3)		$22.05 - 21.85 = 0.20$ mm

Catatan :

Dari hasil yang didapat celah penghubung masih bagus dan masih layak digunakan, karna dari pengukuran hasilnya masih di nilai standart.

4.1.10 Memeriksa celah big end sama crankpin dengan ukuran celah (0.02 - 0.04) mm dan batas toleransi (0.07) mm.



Gambar 4.12 Diameter big end



Gambar 4.13 Pengukuran crankpin

Tabel 4.15 Pengukuran celah oli pada crankpin dengan big end

Silinder No.	Komponen	Diameter	Celah
1.	Crank pin	42.90 mm	0.05 mm
	Big end	42.95 mm	

Silinder No.	Komponen	Diameter	Celah
2.	Crank pin	42.90 mm	0.05 mm
	Big end	42.95 mm	
3.	Crank pin	42.90 mm	0.05 mm
	Big end	42.95 mm	

Catatan :

Dari data yang diperoleh komponen telah melampui nilai standartnya yaitu (0.05) mm namun masih berada di batas maksimalnya (0.07) mm.

4.2. Hasil performa mesin sesudah dan sebelum tune-up

4.16 Hasil performa mesin sesudah dan sebelum tune-up

No.	Sebelum di overhoul dan tune-up	Sesudah di overhoul dan tune-up
1.	<p>LAMA KONSUMSI BHAN BAKAR (250cc)</p> <p>Sepesifikasi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bahan bakar (250cc) 2. Kecepatan gigi 2 3. Putaran mesin 700 RPM <p>Hasil data awal :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (250cc) = 17.11 menit 2. (250cc) = 17.53 menit <p>Rata – rata bahan bakar 1000cc</p> $\frac{17.11+17.53}{2} \times 4 = 69.28 \text{ menit}$	<p>LAMA KONSUMSI BHAN BAKAR (250cc)</p> <p>Sepesifikasi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bahan bakar (250cc) 2. Kecepatan gigi 2 3. Putaran mesin 700 RPM <p>Hasil data awal :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (250cc) = 20.91 menit 2. (250cc) = 21.20 menit <p>Rata – rata bahan bakar 1000cc</p> $\frac{20.91+21.20}{2} \times 4 =$ <p>84.22 menit</p>
2.	<p>KOMPRESI PADA MESIN</p> <p>Hasil data awal :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Silinder 1 : 10.8 Bar 2. Silinder 2 : 10.4 Bar 3. Silinder 3 : 12 Bar 	<p>KOMPRESI PADA MESIN</p> <p>Hasil data akhir :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Silinder 1 : 13.6 Bar 2. Silinder 2 : 13.2 Bar 3. Silinder 3 : 13.6 Bar

Data perhitungan kompresi mesin sebelum dan sesudah overhaul & tune-up

$$\text{Rumus : Peningkatan (\%)} = \frac{(\text{kompresi data ke 2} - \text{data ke 1})}{\text{asumsi data awal}} \times 100$$

Penghitungan :

$$\text{Peningkatan silinder 1 (\%)} = \frac{(13.6 \text{ Bar} - 10.8 \text{ Bar})}{10.8 \text{ Bar}} \times 100 = 25.92 \%$$

$$\text{Peningkatan silinder 2 (\%)} = \frac{(13.2 \text{ Bar} - 10.4 \text{ Bar})}{10.4 \text{ Bar}} \times 100 = 26.92 \%$$

$$\text{Peningkatan silinder 3 (\%)} = \frac{(13.6 \text{ Bar} - 12 \text{ Bar})}{12 \text{ Bar}} \times 100 = 13.33 \%$$

Tabel 4.17 Peningkatan kompresi mesin

No.	Peningkatan kompresi mesin		Kondisi
1.	Sebelum overhaul dan tune-up	Silinder 1	10.8 Bar
		Silinder 2	10.4 Bar
		Silinder 3	12 Bar
2.	Sesudah overhaul dan tune-up	Silinder 1	13.6 Bar
		Silinder 2	13.2 Bar
		Silinder 3	13.6 Bar
3.	Selisih kompresi	Silinder 1	2.8 Bar
		Silinder 2	2.8 Bar
		Silinder 3	1.6 Bar

No.	Peningkatan kompresi mesin	Kondisi
4.	Peningkatan kompresi mesin	Silinder 1 : 25.92 %
		Silinder 2 : 26.92 %
		Silinder 3 : 13.33%

Catatan :

Setelah dilakukan overhoul selanjutnya melakukan pengecekan penambahan tenaga pada mesin yaitu menggunakan *compressi tester* dengan memasang ke lubang busi lalu nyalakan mesin sampai jarum bergerak ke angka tertinggi dan dari pengecekan pada mesin Daihatsu Charade G10 mengalami peningkatan kompresi di silinder 1 sekitar 25.92%, silindre 2 sekitar 26.92% dan silinder 3 sekitar 13.33%.

4.3 Data penghitungan konsumsi bahan bakar bensin sesudah dan sebelum di tune-up

Rumus :

$$\text{Hemat (\%)} = \frac{\text{selisih waktu (waktu data ke 2-data ke 1)}}{\text{asumsi data awal}} \times 100$$

Perhitungan :

$$\text{Hemat (\%)} = \frac{(82.22 \text{ menit} - 69.28 \text{ menit})}{69.28} \times 100$$

$$\text{Hemat (\%)} = \frac{12.94 \text{ menit}}{69.28 \text{ menit}} \times 100 = 18.67 \%$$

Tabel 4.18 Data penghitungan konsumsi bahan bakar

No.	Lama konsumsi bahan bakar (1000cc)	Putaran mesin 700 RPM	
1.	Sebelum di tune-up		69.28 menit
2.	Sesudah di tune-up	1000cc	82.22 menit
3.	Selisih waktu		12.94 menit
4.	Hemat konsumsi bahan bakar	18.67%	

Catatan :

Dari data yang diperoleh bisa disimpulkan bahwa performa mesin daihatsu charade G10 setelah dilakukan tune-up konsumsi bahan bakar lebih hemat 18.67 %.

4.4 Analisa gangguan dan cara mengatasinya

Tabel 4.19 Gangguan dan cara mengatasinya

No.	Gangguan	Penyebab gangguan	Cara mengatasi
1.	Tekanan kompresi rendah dan mesin mengeluarkan asap.	<ul style="list-style-type: none"> • Silinder pada nomer 1 terdapat goresan pada dinding silinder. • Ring piston sudah aus. 	<ul style="list-style-type: none"> • Di shok dengan silinder baru, lalu di besarkan diameternya sesuai dengan besar pistonya. • Ring piston diganti yang baru.
2.	Terdapat rembesan oli pada body mesin.	Gasket pada blok silinder sudah rusak sudah keras sehingga oli dapat keluar.	Dilakukan penggantian dengan gasket yang baru.
3.	Terdapat tetesan oli dibawah mesin.	Baut carter ada yang patah sehingga menyebabkan carter tidak bisa rapat.	Dilakukan perbaikan dengan cara mengeluarkan baut sisa patahanya.
4.	Oli mesin cepat berkurang.	Ring piston telah mengalami keausan.	Dilakukan penggantian ring baru.