

TUGAS AKHIR

SERVIS DAN *TROUBLESHOOTING* MEKANISME KATUP

HONDA JAZZ TIPE L13A

Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Program Diploma II

Untuk Menyangang Sebutan Ahli Madya



Oleh:

Ronny Fajar Pribadi

5211309002

PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2013

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ronny Fajar Pribadi
NIM : 5211309002
Program Studi : D3 Teknik Mesin
Judul : “Servis dan *Troubleshooting* mekanisme katup Honda Jazz tipe L13A”.

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma 3 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Panitia Ujian

Ketua : Drs. Aris Budiyono, M.T.
NIP. 196704051994021001 ()
Sekretaris : Widi Widayat, S.T., M.T.
NIP. 197408152000031001 ()

Dewan Penguji

Pembimbing : Drs. Wirawan Sembodo, M.T.
NIP. 196601051990021002 ()
Penguji Utama : Drs. Ramelan, M.T.
NIP. 195009151976031002 ()
Penguji Pendamping : Drs. Wirawan Sembodo, M.T.
NIP. 196601051990021002 ()

Ditetapkan di Semarang
Tanggal 30 Agustus 2013

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Semarang

Drs. Muhammad Harlanu, M. Pd
NIP.196602151991021001

ABSTRAK

Ronny Fajar Pribadi, 2013, “**Servis dan Troubleshooting Mekanisme Katup Honda Jazz tipe L13A**”. Program Studi Teknik Mesin D3 Otomotif, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.

Mekanisme katup adalah suatu mekanisme buka tutup katup yang berfungsi sebagai laluan campuran bahan bakar dan udara masuk ke silinder atau sebagai laluan gas sisa pembakaran keluar silinder. Tiap Silinder pada Honda Jazz tipe L13A terpasang dua buah katup yaitu katup hisap dan katup buang. Mekanisme katup ada beberapa macam yaitu susunan *slide valve*, susunan *over head valve*, susunan *single over head camshaft*, susunan *double over head camshaft*, tipe *desmodromic*, dan tipe *pneumatik*. Mekanisme katup pada Honda Jazz tipe L13A memiliki jenis mekanisme katup *single over had camshaft* dengan penggerak katup menggunakan tipe *timing chain*. Komponen-komponen pada mekanisme katup terdiri dari *timing chain*, *sprocket*, *camshaft*, *rocker arm*, as *rocker arm*, *guide* katup, pegas katup, dan katup itu sendiri. Cara kerja mekanisme katup dimulai dari putaran poros engkol, kemudian diteruskan ke *camshaft* melalui *timing chain* yang yang dihubungkan oleh *sprocket*, putaran dari *camshaft* diteruskan oleh nok yang akan mendorong *rocker arm*, *rocker arm* yang terdorong oleh nok akan menekan batang katup sehingga menyebabkan katup akan membuka. Gejala yang timbul akibat kerusakan mekanisme katup yaitu timbul suara nglitik, tenaga pada mesin rendah, dan penggunaan oli terlalu boros disertai keluarnya asap putih pada pembuangan.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- Bersamaan dengan datangnya masalah diturunkan solusi oleh-Nya.
- Kita diberi kebebasan untuk mencari, menemukan dan mengetahui keterbatasan kita.
- Ning dunia piro suwene ning akhirat ya sejatine.
- Hiduplah menjadi dirimu sendiri, dirimu yang dikehendaki oleh Tuhan mu.

PERSEMBAHAN

1. Keluargaku, Bapak dan ibu yang telah membesarkanku dengan segala usahanya.
2. Adik ku Opi dan Kakak ku Shinta tempat berbagi suka dan duka
3. Rista Tri Rahayu yang telah memberi semangat berbagi kasih dan sayang serta menemani ku di kala susah maupun senang, dikala sakit maupun sehat dan di kala kere maupun punya uang.
4. Universitas Maiyah yang telah memberikan ku cara pandang baru tentang kehidupan.

5. Teman-teman seperjuangan Teknik Mesin
2009
6. Sahabat-sahabat ku dimanapun kalian berada.

Kata Pengantar

Puji syukur saya ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan laporan Praktek Kerja Lapangan dengan judul "Servis Berkala 20.000 km/ 12 bulan pada Suzuki Ertiga GA". Laporan tugas akhir ini selesai tidak lepas dari bantuan, saran dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. M. Khumaedi, Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
3. Drs. Aris Budiyo, M.T Sekertaris Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
4. Widi Widiyat S.T, M.T Kaprodi D3 Teknik Mesin Universitas Negeri Semarang.
5. Drs. Wirawan Sembodo, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan laporan Praktek Kerja Lapangan.
6. R. Ambar. A,md. selaku Pembimbing Lapangan dalam pembuatan tugas akhir.
7. Semua pihak yang tak dapat disebutkan satu persatu, yang memberikan bantuan maupun dukungan moral.

Saya selaku penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan isi laporan tugas akhir ini. Semoga segala

dorongan bantuan, bimbingan dan pengorbanan yang telah diberikan dari berbagai pihak di dalam penulisan laporan ini mendapat balasan yang lebih dari Allah SWT.

Semarang, Agustus 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL.....	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Permasalahan	8
C. Tujuan	8
D. Manfaat	8
BAB II TINJUAN PUSTAKA	10
A. Motor Bakar.....	10
1. Cara kerja motor empat langkah	11
a. Langkah hisap.....	11
b. Langkah kompresi	12
c. Langkah usaha	13
d. Langkah buang	13

B. Mekanisme Katup	14
1. Susunan <i>slide valve</i> (SV)	14
2. Susunan <i>over head valve</i> (OHV).....	15
3. Susunan katup <i>over head camshaft</i> (OHC).....	16
a. Motor jenis SOHC.....	16
b. Motor jenis DOHC	17
4. Tipe mekanisme katup <i>desmodromic</i>	18
5. Mekanisme katup tipe pneumatik.....	19
C. Jenis-Jenis <i>Cam</i>	19
1. <i>Cam</i> dengan sisi lurus	20
2. <i>Cam</i> dengan sisi cekung.....	20
3. <i>Cam</i> dengan sisi cembung.....	20
D. Derajat kerja katup atau LSA (<i>Lobe Separation Angle</i>)	21
E. Diagram tekanan terhadap volume	23
F. Mekanisme Katup Honda Jazz tipe L13A	26
G. Komponen Mekanisme Katup Honda Jazz tipe L13A	27
1. Poros <i>cam</i> (<i>camshaft</i>).....	27
2. Pelatuk (<i>rocker arm</i>).....	28
3. Kepala katup.....	28
4. Dudukan katup.....	30
5. Pegas katup (<i>valve spring</i>).....	30
6. <i>Pulley timing camshaft</i>	30
7. <i>Timing chain</i>	31

BAB III SERVIS DAN *TROUBLESHOOTING* MEKANISME KATUP

HONDA JAZZ TIPE L13A.....	32
A. Alat dan Bahan.....	32
1. Alat.....	32
a. Satu set kunci pas	32
b. Satu set kunci <i>shock</i>	32
c. Satu set kunci ring	32
d. Jangka sorong	33
e. Mikrometer	33
f. <i>Valve spring tester</i>	33
g. Kunci T.....	34
h. Busur derajat.....	34
i. Obeng min (-) dan plus (+).....	34
2. Bahan (spesifikasi mesin)	35
a. Mesin	35
b. Sistem bahan bakar.....	35
c. Sistem pengisian.....	35
d. Sistem pengapian.....	36
B. Proses pelaksanaan	36
1. Proses pembongkaran.....	36
a. Melepas <i>cylinder head cover</i>	37
1. Melepas <i>intake manifold</i> menggunakan kunci <i>shock</i> 12 mm.....	37

2. Melepas kedelapan busi menggunakan kunci busi.....	37
3. Melepas kabel tegangan tinggi	37
4. Melepas pipa tekanan tinngi	38
5. Melepas baut <i>cylinder head cover</i>	38
6. Melepas baut <i>cylinder head cover</i>	39
b. Melepas <i>cylinder head</i>	39
1. Memutar <i>crankshaft pulley</i>	39
2. Melepas <i>water pump pulley</i>	39
3. Melepas <i>crankshaft pulley</i>	39
4. Melepas <i>chain case</i>	39
5. Membuat tanda referensi di <i>camshaft sprocket</i> dan <i>cam chain</i>	40
6. Memasang dengan renggang <i>crankshaft pulley</i> .	40
7. Mengoleskan oli mesin ke permukaan <i>slider cam tensioner</i>	40
8. Menahan <i>crankshaft</i> dan memasang <i>socket wrench</i> di <i>camshaft sprocket bolt</i>	41
9. Memutar <i>camshaft</i> searah putaran jarum jam untuk menekan <i>cam chain tensioner</i>	41
10. Menahan <i>camshaft</i> dengan <i>wrench</i>	41
11. Melepas <i>bolt</i> yang mengencangkan <i>cam chain guide</i>	41

12. Melepas <i>cylinder head bolt</i>	41
13. Melepas <i>cylinder head</i>	41
2. Pemeriksaan dan analisa	42
a. <i>Camshaft</i> dan <i>camlobe</i>	43
1. Memeriksa <i>camshaft</i> secara <i>visual</i>	
2. menggunakan mata	43
3. Mengukur diameter panjang <i>camshaft</i> menggunakan mikrometer	44
b. <i>Rocker arm</i> dan <i>shaft</i>	45
1. Memeriksa keausan atau kerusakan <i>rocker arm</i> dan <i>shaft</i> secara <i>visual</i>	45
2. Mengukur diameter dalam <i>rocker arm</i> menggunakan mikrometer.....	45
3. Mengukur diameter luar <i>shaft</i> menggunakan mikrometer.	45
4. Memeriksa celah <i>rocker arm</i> ke <i>shaft</i>	46
c. Kepala katup.....	46
d. Dudukan katup	47
1. Membersihkan endapan karbon yang ada pada bagian permukaan.....	48
2. Memeriksa kebocoran pada dudukan katup	48
3. Mengukur lebar dan kemiringan dudukan katup menggunakan jangka sorong dan busur derajat...	48

e. Pegas katup.....	49
C. Servis mekanisme katup Honda Jazz tipe L13A	51
1. Mengatur silinder satu pada posisi titik mati atas atau akhir langkah kompresi (TOP 1)	52
a. Memutar poros engkol sesuai arah putaran mesin ...	52
b. Memastikan bahwa <i>camlobe</i> untuk katup masuk dan buang pada silinder satu berada posisi bebas ...	53
2. Pemeriksaan celah katup	53
3. Penyetelan celah katup masuk (<i>intake valve</i>) dan celah katup buang (<i>exhaust valve</i>)	54
a. Penyetelan celah katup masuk (<i>intake valve</i>).....	54
1. Mengatur silinder satu pada posisi akhir langkah kompresi.....	54
a. Memutar poros engkol sesuai arah putaran mesin	54
b. Memastikan <i>camlobe</i> untuk katup masuk pada silinder satu berada posisi bebas	55
2. Memilih ketebalan <i>thickness feeler gauge</i>	55
3. Masukkan <i>feeler gauge</i> diantara <i>adjusting</i> <i>screw</i> dan <i>end of the valve stem</i>	55
4. Dengan menggunakan obeng (-) dan kunci pas kendorkan <i>locknut</i> pada <i>rocker arm</i>	56
5. Menyetel celah katup masuk	56

b. Penyetelan celah katup buang (<i>exhaust valve</i>).....	56
1. Mengatur silinder pada posisi akhir	
langkah kompresi.....	56
a. Memutar poros engkol sesuai arah	
putaran mesin	56
b. Memastikan <i>camlobe</i> untuk katup buang	
pada silinder empat berada posisi bebas	57
2. Memilih ketebalan <i>thickness feeler gauge</i>	57
3. Masukkan <i>feeler gauge</i> diantara <i>adjusting</i>	
<i>screw</i> dan <i>end of the valve stem</i>	57
4. Dengan menggunakan obeng (-) dan kunci	
pas kendorkan <i>locknut</i> pada <i>rocker arm</i>	57
5. Menyetel celah katup buang	56
D. Troubleshooting mekanisme katup	
Honda Jazz tipe L13A.....	58
1. Identifikasi gangguan mekanisme katup	
Honda Jazz tipe L13A.....	58
a. Celah katup hisap dan katup buang terlalu besar.	59
b. Sudut pembukaan katup hisap dan	
katup buang kecil.....	59
c. Posisi persinggungan katup dengan dudukan	
katup tidak rata dan tidak rapat.	59
d. Tegangan pegas lemah.	59

e. Keausan katup.	59
2. Mengatasi gangguan mekanisme katup	
Honda Jazz tipe L13A.....	59
i. Celah katup hisap dan katup buang terlalu lebar	59
ii. Sudut pembukaan katup hisap dan katup buang kecil.....	60
iii. Posisi persinggungan katup dengan dudukan katup tidak rata dan tidak rapat.	60
iv. Tegangan pegas lemah.	61
v. Keausan katup.	62
BAB IV PENUTUP	64
A. Simpulan.....	64
B. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	66
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Auto mirror</i>	2
Gambar 2 . <i>Automatic wiper</i>	3
Gambar 3. Sistem <i>power steering</i>	3
Gambar 4. <i>Power windows</i>	4
Gambar 5. <i>Safety belt</i>	5
Gambar 6. <i>Air bag</i>	6
Gambar 7. Cara kerja motor bakar empat langkah.	11
Gambar 8. Langkah hisap	12
Gambar 9. Langkah kompresi	13
Gambar 10. Langkah kerja.....	13
Gambar 11. Langkah buang	14
Gambar 12. Katup SV	15
Gambar 13. Katup OHV	16
Gambar 14. Katup SOHC.	18
Gambar 15. Katup DOHC.....	17
Gambar 16. Mekanisme katup tipe <i>desmodromic</i>	19
Gambar 17. Mekanisme katup tipe <i>pneumatic</i>	20
Gambar 18. <i>Cam</i> sisi lurus	21
Gambar 19. <i>Cam</i> sisi cekung	21
Gambar 20. <i>Cam</i> sisi cembung	22
Gambar 21. Derajat sudut LSA katup	23

Gambar 22. Diagram derajat sudut LSA katup terhadap poros <i>cam</i>	23
Gambar 23. Diagram grafik siklus motor bensin.	25
Gambar 24. Kontruksi mekanisme katup Honda Jazz L13A.	28
Gambar 25. Model roda gigi lurus.	28
Gambar 26. Model rantai <i>morse</i>	29
Gambar 27. <i>Camshaft</i>	29
Gambar 28. <i>Rocker arm</i>	30
Gambar 29. Katup.	31
Gambar 30. Dudukan katup.	32
Gambar 31. Pegas katup.	32
Gambar 32. <i>Pulley timing camshaft</i>	33
Gambar 33. Satu set kunci pas.	34
Gambar 34. Satu set kunci <i>shock</i>	34
Gambar 35. Satu set kunci ring.	35
Gambar 36. Jangka sorong.	35
Gambar 37. Mikrometer.	35
Gambar 38. <i>Valve spring tester</i>	36
Gambar 39. Kunci "T".	36
Gambar 40. Busur derajat.	36
Gambar 41. Obeng (-) dan plus (+).	36
Gambar 42. <i>Engine Stand</i> Honda Jazz tipe L13A.	38
Gambar 43. Melepas <i>intake manifold</i>	39
Gambar 44. Melepas busi.	39

Gambar 45. Melepas kabel tegangan tinggi dan <i>coil</i>	40
Gambar 46. Pipa tekanan tinggi.....	40
Gambar 47. Melepas baut <i>cylinder head cover</i>	41
Gambar 48. Memutar <i>crankshaft pulley</i>	41
Gambar 49. <i>Melepas chain case</i>	42
Gambar 50. Membuat tanda referensi.....	42
Gambar 51. Mengoleskan oli mesin ke permukaan <i>slider cam tensioner</i>	42
Gambar 52. Menahan <i>crankshaft</i> dan memasang <i>socket wrench</i>	43
Gambar 53. Melepas <i>camshaft sprocket</i>	43
Gambar 54. Urutan melepas <i>bolt cylinder head</i>	44
Gambar 55. Melepas <i>bolt cylinder head</i>	44
Gambar 56. <i>Camshaft</i>	45
Gambar 57. Mengukur diameter panjang <i>camshaft</i>	46
Gambar 58. <i>Rocker arm</i>	47
Gambar 59. <i>Shaft</i>	47
Gambar 60. Mengukur diameter dalam <i>rocker arm</i>	47
Gambar 61. Mengukur diameter luar <i>shaft</i>	48
Gambar 62. Mengukur ketebalan kepala katup.....	49
Gambar 63. Mengukur lebar dudukan katup.....	50
Gambar 64. Mengukur kemiringan dudukan katup.	50
Gambar 65. Mengukur panjang bebas pegas katup.	52
Gambar 66. Mengukur tekanan pegas katup.....	52

Gambar 67. Menempatkan tenda <i>up</i> pada <i>camshaft sprocket</i>	54
Gambar 68. Mengatur silinder pada posisi TMA.....	57
Gambar 69. Menyetel celah katup masuk.	58
Gambar 70. Mengatur silinder pada posisi TMB.....	59
Gambar 71. Menyetel celah katup buang.....	60
Gambar 72. Mengukur tinggi <i>camlobe</i>	62
Gambar 73. Persinggungan katup.	63
Gambar 74. Mengukur panjang pegas.	64
Gambar 75. Mengetes tegangan pegas katup.....	64
Gambar 76. Keausan katup	65
Gambar 77. Katup dan dudukan katup.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Saat pembukaan dan penutupan katup hisap dan Katup buang.	23
Tabel 2. Hasil pemeriksaan pada <i>cam lobe</i>	44
Tabel 3. Toleransi celah <i>rocker arm</i> ke <i>shaft</i>	46
Tabel 4. Hasil pemeriksaan ketepatan katup.	47
Tabel 5. Hasil pemeriksaan dudukan katup.	49
Tabel 6. Hasil pemeriksaan pada pegas katup.	51
Tabel 7. Hasil pemeriksaan celah katup saat top satu.	53
Table 8. Hasil pemeriksaan celah katup saat top empat.	54
Tabel 9. Analisis gangguan dan cara mengatasi mekanisme katup.	64

LAMPIRAN

Lampiran 1. Foto kegiatan	67
Lampiran 2. Surat tugas dosen pembimbing.....	69

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini perkembangannya sangatlah pesat. Produsen mobil melakukan elektronisasi dan komputerisasi pada produk mereka. Komponen-komponen yang awalnya menggunakan sistem mekanis diganti menjadi sistem elektronik maupun komputer. Komponen-komponen tersebut dirubah sistem kerjanya untuk meningkatkan performa kendaraan, meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengendara.

1. Komponen–komponen yang ditambahkan oleh produsen mobil untuk mengoptimalkan performa mesin kendaraan), antara lain:
 - a. *EFI(electronic fuel injection)* adalah suatu sebuah sistem penyemprotan bahan bakar yang dalam kerjanya dikontrol secara elektronik agar didapatkan nilai campuran udara dan bahan bakar yang sesuai dengan kebutuhan mesin sehingga dihasilkan daya yang optimal dengan pemakaian bahan bakar yang minimal serta mempunyai gas buang yang lebih ramah lingkungan.
 - b. *I-DSI(intelligent dual and sequential ignition)*, sistem ini menggunakan dua busi tiap silinder dan berfungsi untuk mengatur waktu pengapian pada ruang bakar. Sistem ini bertujuan untuk menghasilkan tenaga yang tinggi dan konsumsi bahan bakar yang rendah.

c. *SOHC*(*single over head camshaft*) adalah sebuah sistem buka tutup katup yang dikembangkan oleh Honda dengan dua buah *exhaust rocker arms* yang terpisah dengan dua buah *intake rocker arms* yang digerakkan oleh sebuah *camshaft*.

2. Komponen–komponen yang ditambahkan oleh produsen mobil untuk kenyamanan pengemudi, antara lain:

a. *Auto mirror* adalah sebuah kaca (*spion*) pada kendaraan yang dilengkapi dengan peranti elektronik untuk menggerakkannya, sehingga memudahkan pengemudi untuk merubah posisinya.



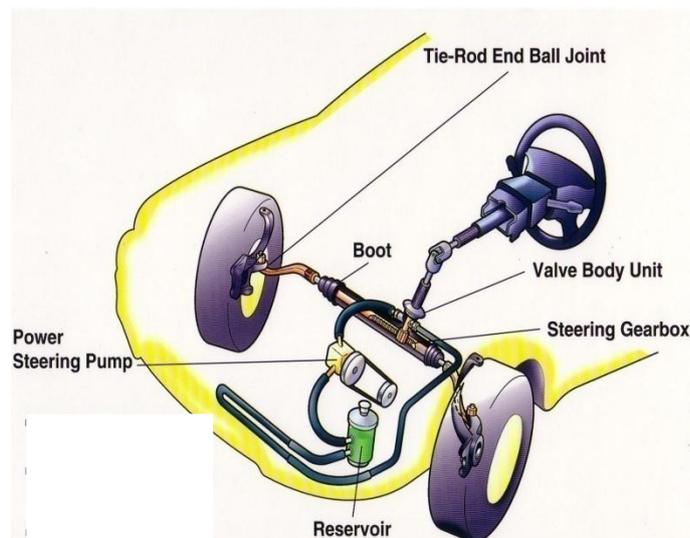
Gambar 1. *Auto mirror*.

b. *Automatic wiper* adalah sebuah pembersih kaca mobil yang dilengkapi dengan peranti elektronik dan computer (*ECU*) untuk mengontrolnya. *Automatic wiper* akan berkerja apabila hujan turun dan gerakkanya menyesuaikan dengan intensitas hujan dan kecepatan kendaraan.



Gambar 2. *Automatic wiper.*

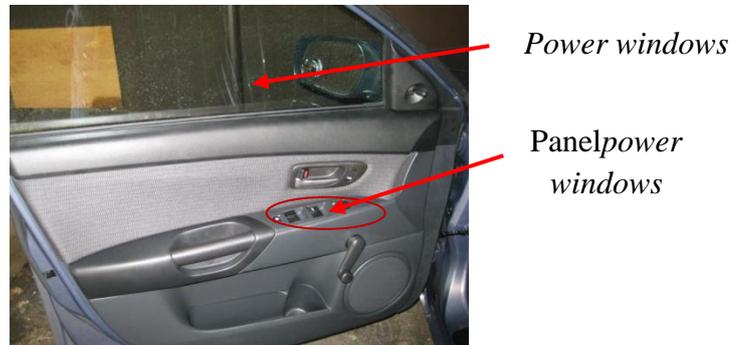
- c. *Power steering* adalah sistem kemudi yang menggunakan tenaga hidrolik atau elektronik untuk membantu kita meringankan *steer* atau kemudi waktu belok kiri atau kanan dan pada waktu jalan lurus.



Gambar 3. Sistem *power steering.*

- d. *Power window* adalah sebuah alat pada mobil yang berfungsi untuk menutup dan membuka jendela pada mobil. Peranti elektronik sudah terpasang di dalam *power windows* maka untuk menggerakkannya kita cukup dengan menekan atau menarik panel *power window* maka *power window* akan bergerak sesuai dengan keinginan kita. Panel *power*

window dapat digunakan untuk mengontrol semua jendela mobil tersebut.



Gambar 4. *Power windows*.

- e. *Door lock* berfungsi untuk mengunci pintu, prinsip kerja *door lock* hampir sama dengan *power window*. Peranti elektronik sudah terpasang di dalam *door lock* maka untuk menggerakkannya kita cukup dengan menekan atau menarik panel *door lock* maka *door lock* akan bergerak sesuai dengan keinginan kita. Panel *door lock* dapat digunakan untuk mengontrol semua pintu mobil tersebut.
- f. *Light tronic* adalah sebuah sistem pada mobil yang berfungsi untuk memberikan penerangan pada mobil yang terdiri dari lampu (*actuator*), *elektronik control unit (processor)* dan sensor-sensor. Sensor-sensor berfungsi membaca kondisi jalan (bergelombang, sedang berbelok atau jalan lurus dan berpapasan dengan kendaraan lain atau tidak) setelah itu mengirimkan sinyal tersebut terhadap *elektronik control unit* untuk diproses dan diputuskan apakah lampu harus diturunkan, dinaikan, diterangkan atau diredupkan setelah *elektronik control unit* memutuskan bahwa lampu diturunkan dan diredupkan karena

berpapasan dengan kendaraan lain, maka *electronic control unit* memerintahkan *actuator* yaitu lampu untuk mengesekusi perintah tersebut.

3. Komponen–komponen yang ditambahkan oleh produsen mobil untuk keamanan pengendara, antara lain :

- a. *Safety belt* adalah sebuah peranti keamanan pada mobil yang berfungsi untuk menahan penumpang kendaraan khususnya mobil. *Safety belt* berfungsi untuk agar pengendara tetap diposisinya pada waktu terjadi kejutan secara mendadak. Kejutan yang diakibatkan oleh pengereman secara mendadak maupun kendaraan menabrak benda lain.



Gambar 5. *Safety belt*.

- b. *Air bag* adalah perangkat keamanan yang terdiri dari sebuah tas kain besar yang berisi udara dan memberikan perlindungan bagi kepala dan tubuh bagian atas pengemudi selama tabrakan.



Gambar 6. *Air bag*.

- c. *ABS (anti lock brake sistym)* adalah sebuah perangkat keamanan yang berfungsi untuk menghindari slip dan sliding karena rem terkunci pada waktu kendaraan sedang melaju dan di rem secara tiba-tiba.

Servis adalah pemeriksaan, penyetelan, pergantian komponen dan perawatan pada kendaraan. Dalam servis dilakukan pemeriksaan dan analisa pada bagian mesin, *emission control, ignition system, fuel system, brake system, chassis* dan *body*. Pemeriksaan dan analisa pada bagian mesin salah satunya memeriksa mekanisme katup. Pemeriksaan pada mekanisme katup salah satunya berfungsi untuk menyetel celah bebas katup.

Penyetelan celah katup disesuaikan menurut peraturan dari produsen kendaraan yang mengeluarkannya karena setiap kendaraan mempunyai celah katup yang berbeda-beda. Celah katup selama pemanasan karena gesekan akan mengalami penyimpangan dan perubahan, sehingga katup perlu disetel ulang

dalam rentang waktu tertentu . Celah katup yang terlalu kecil menyebabkan katup tidak dapat menekan penuh pada *pushrod* (batang pemukul) akibatnya mempertinggi suhu katup sehingga katup akan terbakar. Celah katup yang terlalu besar dapat mempengaruhi efek suara berisik pada mesin, pembukaan *cam* menjadi terlalu lambat dan *cam* tidak cukup terangkat sehingga menutupnya katup menjadi lebih awal akibatnya pemasukan bahan bakar ke dalam silinder berkurang .

Troubleshooting merupakan pencarian sumber masalah secara sistematis sehingga masalah tersebut dapat diselesaikan. Tujuan *troubleshooting* yaitu untuk mengetahui gejala atau masalah yang terdapat pada mesin, sehingga masalah tersebut dapat dicari penyebab atau sumber masalah untuk segera dilakukan solusi tindakan untuk mengatasi masalah tersebut. *Troubleshooting* mekanisme katup dapat terjadi karena pemakaian kendaraan terus-menerus yang menyebabkan komponen mekanisme katup aus. Keausan komponen bisa terjadi akibat servis katup yang jarang dilakukan. Apabila mekanisme katup terdapat suatu masalah maka menyebabkan katup tidak dapat membuka dan menutup sesuai waktunya, sehingga kerja mesin tidak bisa maksimal.

Dewasa ini mobil Honda Jazz tipe L13A telah banyak dipasarkan di masyarakat, sehingga pengetahuan mengenai perawatan dan perbaikannya sangatlah penting untuk dipelajari. Salah satu pengetahuan tersebut adalah mengenai perawatan dan perbaikan pada mekanisme katup. Melihat kondisi tersebut saya tertarik untuk mempelajari servis dan *troubleshooting* mekanisme katup Honda Jazz tipe L13A untuk itu dalam tugas akhir ini saya tertarik memberi judul: Servis dan *Troubleshooting* Mekanisme Katup Honda Jazz tipe L13A

B. Permasalahan

Adapun permasalahan yang timbul dari uraian latar belakang diatas adalah sebagai berikut :

1. Komponen apa saja yang terdapat dalam mekanisme katup Honda Jazz tipe L13A.
2. Bagaimana konstruksi dan cara kerja mekanisme katup Honda Jazz tipe L13A.
3. Bagaimana cara menganalisa, mengatasi, dan cara memperbaiki kerusakan atau gangguan mekanisme katup pada Honda Jazz tipe L13A.

C. Tujuan

Tujuan yang ingin saya capai dari permasalahan tersebut di atas adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui cara kerja mekanisme katup pada Honda Jazz tipe L13A.
2. Mengetahui komponen yang perlu diperiksa pada mekanisme katup Honda Jazz tipe L13A.
3. Mengetahui kerusakan yang sering terjadi dan cara mengatasi kerusakan mekanisme katup pada Honda Jazz tipe L13A.

D. Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari pembahasan servis dan *troubleshooting* mekanisme katup Honda Jazz tipe L13A, antara lain:

1. Manfaat teoritis

- a. Memberikan pengetahuan mengenai bentuk, letak, dan fungsi komponen-komponen sistem mekanisme katup Honda Jazz tipe L13A.

- b. Memberikan acuan bagi para pengguna mobil Honda Jazz tipe L13A mengenai cara mengnalisa, menemukan dan menanggulangi permasalahan yang terjadi.

2. Manfaat praktis

Manfaat praktis yang diperoleh dari kegiatan ini adalah dapat melakukan servis dan *troubleshooting* mekanisme katup Honda Jazz tipe L13A

BAB II

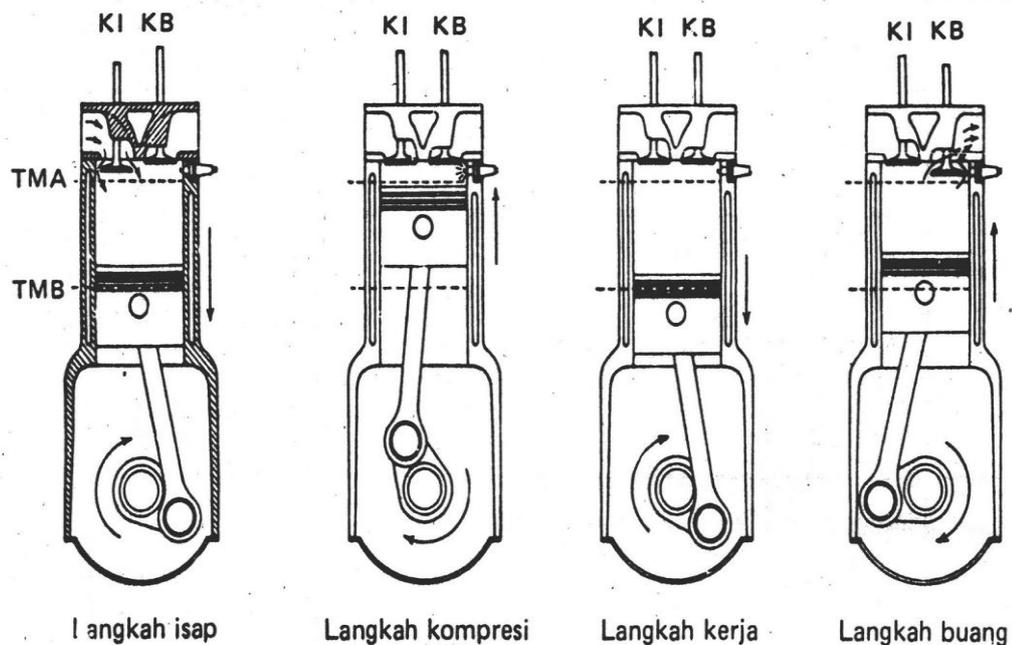
TINJAUAN PUSTAKA

A. Motor Bakar

Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin penggerak yang banyak dipakai. Motor bakar memanfaatkan energi kalor dari proses pembakaran menjadi energi mekanik. Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin kalor yang proses pembakarannya terjadi dalam motor bakar itu sendiri sehingga gas pembakaran yang terjadi sekaligus sebagai fluida kerjanya. Mesin yang bekerja dengan cara seperti tersebut disebut sebagai mesin pembakaran dalam sedangkan mesin kalor yang cara memperoleh energi dengan cara proses pembakaran diluar disebut mesin pembakaran luar. Sebagai contoh mesin uap, dimana pembakaran kalor diperoleh dari pembakaran luar, kemudian dipindahkan ke fluida kerja melalui dinding pemisah.

Keuntungan mesin pembakaran dalam dibandingkan dengan mesin pembakaran luar adalah konstruksinya lebih sederhana, tidak memerlukan fluida kerja yang banyak dan efisiensi totalnya lebih tinggi. Sedangkan mesin pembakaran luar adalah bahan bakar yang digunakan lebih beragam mulai dari bahan bakar padat sampai bahan bakar gas, sehingga mesin pembakaran luar banyak dipakai untuk keluaran daya yang besar dengan bahan bakar murah. Pembangkit tenaga listrik banyak menggunakan mesin uap. Untuk kendaraan transport mesin uap tidak banyak dipakai dengan pertimbangan konstruksi yang besar dan memerlukan fluida yang banyak. (Raharjo, 2008:65)

1. Cara kerja motor empat langkah.

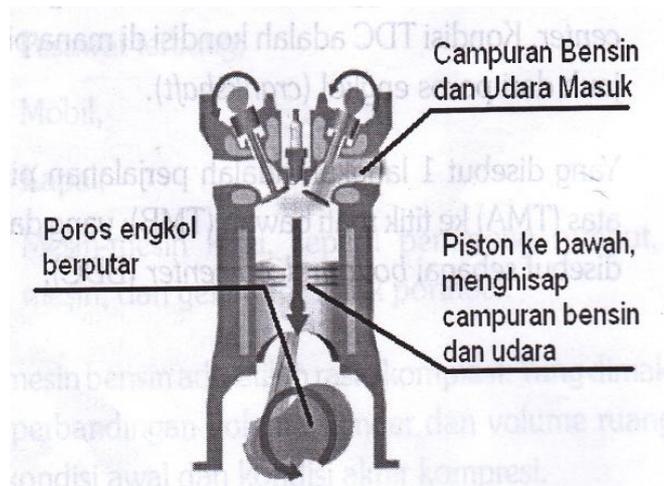


Gambar 7. Cara kerja motor bakar empat langkah.

Motor bakar bekerja melalui mekanisme langkah yang terjadi berulang-ulang atau periodik sehingga menghasilkan putaran pada poros engkol.

a. Langkah hisap

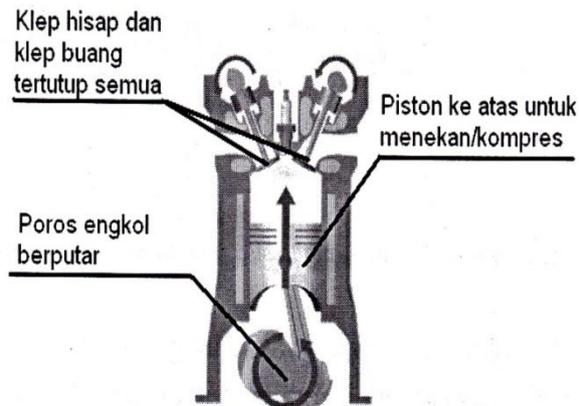
Pada langkah ini posisi katup hisap terbuka sedangkan katup buang menutup. Torak bergerak turun dari TMA (titik mati atas) menuju TMB (titik mati bawah) menyebabkan kevakuman didalam ruang bakar atau silinder. Tekanan didalam ruang bakar lebih kecil dari pada tekanan udara luar maka campuran bahan bakar dan udara masuk kedalam ruang bakar.



Gambar 8. Langkah hisap (Akbar, 2010:4)

b. Langkah kompresi

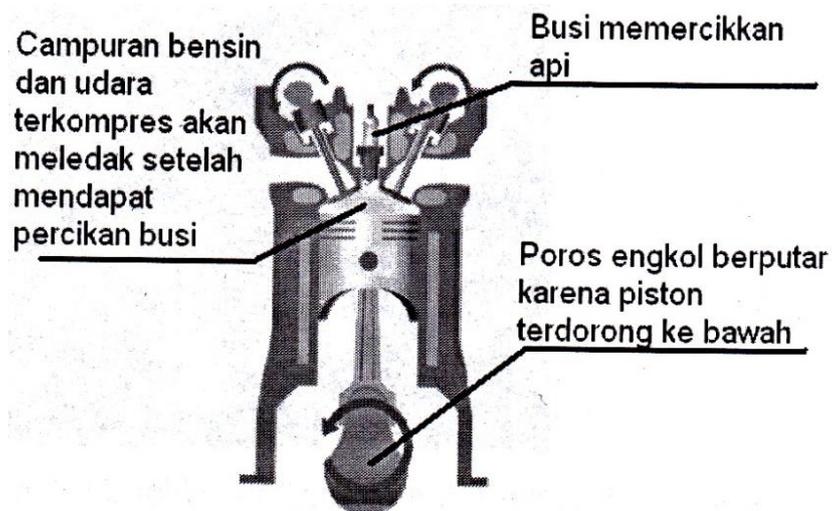
Setelah campuran bahan bakar dan udara masuk ke dalam ruang bakar. Katup isap dan katup buang tertutup lalu piston bergerak lagi kali ini dari TMB menuju TMA. Karena gerakan piston tersebut maka yang terjadi di dalam ruang bakar adalah volume ruang di atas torak mengecil sedangkan tekanan dan temperatur di dalam ruang bakar meningkat. Oleh karena itu, pada kondisi ini campuran bahan bakar dan udara pada kondisi ini sangat mudah terbakar. Beberapa derajat sebelum torak mencapai TMA terjadi percikan bunga api dari busi yang membakar campuran bahan bakar dan udara.



Gambar 9.Langkah kompresi(Akbar, 2010:5).

c. Langkah usaha.

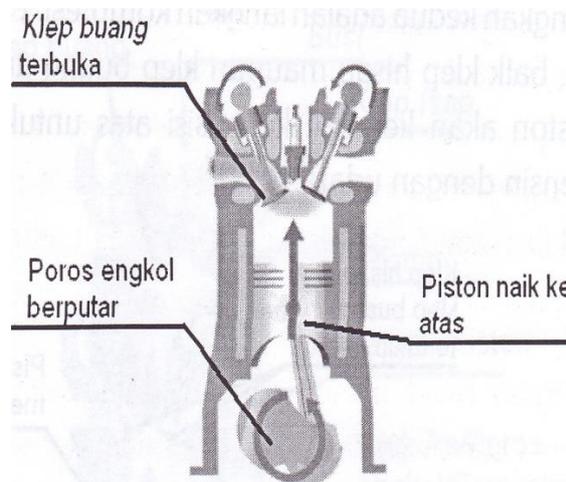
Katup isap dan buang masih dalam kondisi tertutup semuanya, karena tekanan yang tinggi akibat pembakaran didalam ruang bakar.Tekanan tersebut mendorong piston untuk bergerak ke bawah (karena kalau kesamping tidak mungkin membentur didinding piston).Selanjutnya memutar poros engkol melalui penghubung *connecting rod*.



Gambar 10.Langkah kerja(Akbar, 2010:5).

d. Langkah buang.

Katup buang terbuka dan katup hisap tertutup. Piston bergerak dari TMB menuju TMA untuk mendorong gas sisa pembakaran yang masih tertinggal melalui saluran buang.



Gambar 11. Langkah buang (Akbar, 2010:6).

B. Mekanisme Katup

Katup merupakan komponen mesin yang berfungsi sebagai laluan campuran bahan bakar dan udara masuk ke silinder atau sebagai laluan gas sisa pembakaran keluar silinder. Silinder pada Honda Jazz tipe L13A terpasang dua buah katup yaitu katup hisap dan katup buang. Untuk mengatur membuka dan menutupnya katup diperlukan mekanisme katup.

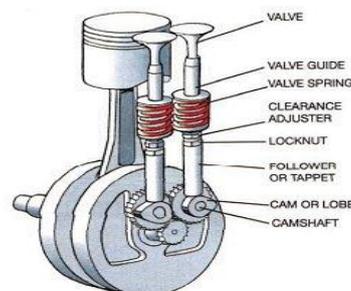
Kepala katup mempunyai peranan yang sangat penting, karena harus tetap bekerja baik walaupun temperaturnya berubah-ubah. Bidang atas kepala katup disebut tameng. Permukaan tameng ada dua macam yaitu cekung dan cembung. Tameng cekung dinamakan tameng terompet dan biasanya digunakan untuk katup masuk, sedangkan tameng cembung digunakan untuk

katup buang. Katup buang mengalami pemanasan yang lebih besar dari pada katup masuk sebab gas buang yang bertemperatur tinggi mengalir melalui katup ini. Katup buang bentuknya lebih tebal dari pada katup masuk, sehingga mempunyai ketahanan panas dan kekuatannya lebih tinggi. Untuk menghindari kerusakan, maka katup buang dibuat dari logam paduan istimewa, misalnya baja dengan paduan chrom, nikel, atau silicon. Bidang bawah tameng katup diserongkan dengan sudut 30° – 45° sesuai dengan gelang kedudukannya, agar penyekatan dapat terjamin rapat.

Ada beberapa jenis mekanisme katup yaitu:

1. Susunan *slide valve* (SV)

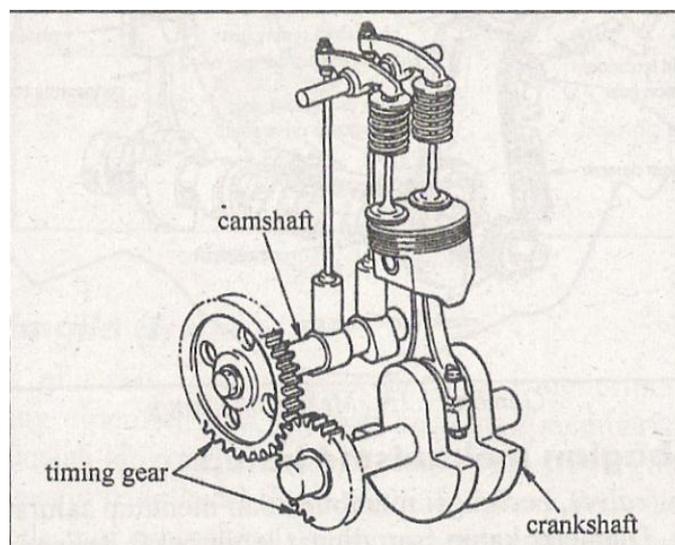
Susunan katup ini konstruksinya sangat sederhana, mekanik katupnya tidak rumit dan dipasang disisi silinder. Komponen mekanisme katupnya terdiri dari katup itu sendiri, pegas katup, pengangkat katup (*valve lifter*), nok (*cam*) dan poros nok (*camshaft*). Pergerakan katup membuka dan menutup dilakukan oleh nok pada poros nok yang ditentukan oleh pengangkat katup. Poros nok ditempatkan parallel disamping poros engkol. Poros nok yang letaknya dibagian sisi silinder tidak di kepala silinder, menjadikan konstruksi silinder sangat sederhana.



Gambar 12. Katup SV

2. Susunan *over head valve* (OHV)

Mekanik katup terdiri dari katup *push rod*, *valvelifter*, dan *rocker arm*. Posisi katup di kepala silinder, baik katup hisap atau katup buang. Cara kerja dari mekanisme katup ini adalah pengangkat katup bergerak saat didorong oleh nok, hal ini menyebabkan *push rod* terdorong ke atas. *Push rod* yang terdorong akan mendorong salah satu ujung dari *rocker arm* dan ujung *rocker arm* lainnya akan menekan katup ke bawah dan katup mulai membuka. Nok kemudian berputar, menyebabkan dorongan *push rod* menjadi hilang, *rocker arm* menjadi bebas, demikian juga dengan katup, posisinya kembali karena gaya pegas. Posisi katup yang terletak pada kepala silinder, membentuk ruang bakar yang lebih longgar dengan katup yang bisa diperluas untuk memaksimalkan pengisian.



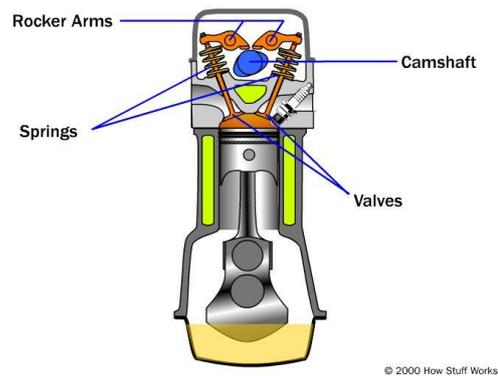
Gambar13. Katup OHV (Toyota, 1996:3-20).

3. Susunan katup *over head camshaft* (OHC)

Mekanisme katup terdiri dari komponen yang sama dengan jenis yang OHV, perbedaannya terletak pada poros nok yang terletak pada kepala silinder. Pengembangan jenis katup ini adalah untuk menaikkan performa katup dalam merespon kondisi mesin putaran tinggi. Mekanisme katup jenis OHV dalam merespon untuk pembukaan katupnya terlalu panjang, karena poros nok terletak pada sisi silinder bagian bawah. Katup akan membuka setelah putaran poros engkol diteruskan oleh beberapa komponen yaitu *lifter*, *push rod*, kemudian *rocker arm* baru menekan katup. Mekanisme katup jenis OHC poros nok diletakkan di atas kepala silinder, kemudian mekanisme katup dilengkapi dengan penumbuk katup (*rocker arm*). Mekanisme katup jenis OHC akan lebih cepat merespon pergerakan nok untuk pembukaan dan penutupan, karena konstruksinya yang sangat sederhana dengan cara menghilangkan *push rod* dan *lifter*. Pada motor jenis OHC ada dua macam yaitu *Single Over Head Camsaft* (SOHC) dan *Double Over Head Camsaft* (DOHC).

a. Motor jenis SOHC

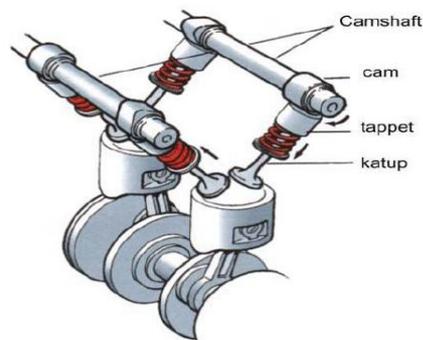
SOHC adalah salah satu jenis mekanisme katup dimana terdapat satu poros *cam* penggerak katup pada setiap kepala silinder mesin. Tipe SOHC ini memiliki dua buah *cam* yang digunakan untuk membuka katup *IN* dan katup *EX*. SOHC memungkinkan penggunaan 4 *valve* pada setiap silinder, yang berarti satu poros *cam* yang diletakkan di atas kepala silinder dapat terpasang katup masuk-buang 8 – 16 katup.



Gambar 14. Katup SOHC.

b. Motor jenis DOHC

DOHC adalah salah satu jenis mekanisme katup dimana terdapat dua poros *cam* sebagai penggerak katup yang terpasang pada kepala silinder. Pembukaan katup pada tipe DOHC masing-masing katup memiliki poros *cam* sendiri. DOHC menggunakan 2 buah poros *cam* yang dapat terpasang sampai 16 – 24 katup.



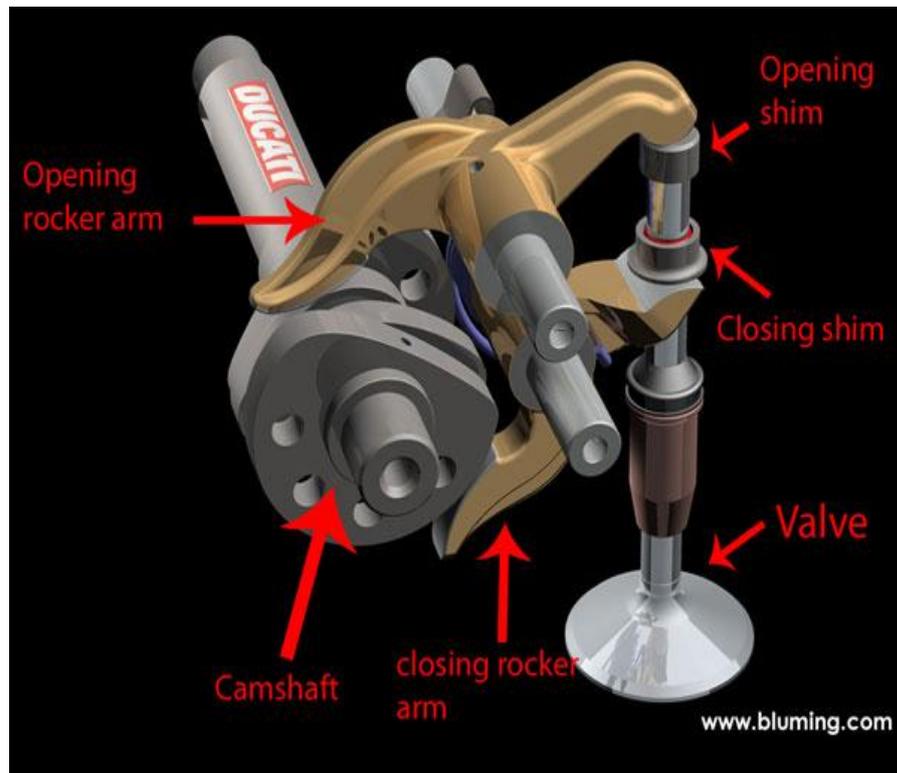
Gambar 15. Katup DOHC.

Mekanisme katup jenis DOHC memiliki putaran tinggi lebih baik, sedangkan katup jenis SOHC memiliki torsi putaran bawah lebih baik.

4. Tipe mekanisme katup *desmodromic*

Desmodromic adalah sistem buka tutup katup bahan bakar dan udara tanpa menggunakan *spring* atau pegas. Filosofi kerja

desmodromic diilhami sistem kerja gergaji kayu yang dilakukan oleh dua orang pekerja, bila salah satu dari pekerja menarik, pekerja yang lain mendorong. Hasil tenaga yang dipakai untuk memotong atau menggerakkan gergaji menjadi sedikit, sehingga tenaga yang dikeluarkan penggergaji kayu pun lebih efisien. Aplikasi pada mesin adalah dengan mekanisme buka tutup katup yang langsung dilakukan oleh *cam*. *Cam* mendorong katup untuk membuka, kemudian untuk menutupnya gerak balik *cam* menjadi penarik katup (Hidayat, 2012:104).

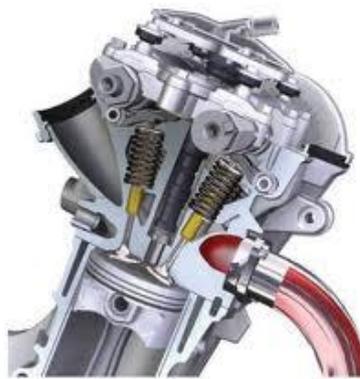


Gambar 16. Mekanisme katup tipe *desmodromic* (Hidayat, 2012:103).

5. Mekanisme katup tipe pneumatik

Pada katup pneumatik tugas pegas digantikan oleh tabung berisi gas bertekanan tinggi. Prinsip kerjanya sama dengan *shock breaker* gas.

Jenis gas yang digunakan sama, yaitu nitrogen. Gas ini dipilih karena stabilitasnya tinggi terhadap pengaruh suhu. Suhu mesin yang sangat tinggi menyebabkan tekanan pada mekanisme katup ini bisa berubah secara drastis, untuk mengatasinya sistem dilengkapi dengan katup buang angin (Hidayat, 2012:105).



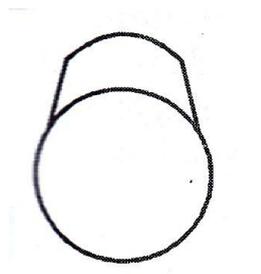
Gambar 17. Mekanisme katup tipe *pneumatic* (Hidayat, 2012:107).

C. Jenis-Jenis *Cam*

Camshaft adalah salah satu komponen mekanisme katup yang digunakan untuk mengatur pembukaan dan penutupan katup dengan berbagai perantara mekanik. *Cam* merupakan komponen yang menjadi satu unit dengan *camshaft*. *Camshaft* yang menjadi satu unit dengan *cam* memiliki keuntungan apabila satu katup dari silinder telah diatur waktunya dengan tepat, maka semua katup-katup dalam semua silinder akan diatur waktunya dengan tepat juga, begitu pula sebaliknya. Bentuk profil *cam* dapat dilihat dari bidang lengkung *cam*, hal ini sangat menentukan titik pergerakan, kecepatan pembukaan, dan penutupan katup, serta besarnya pengangkatan katup dari dudukannya. *Cam* dibedakan menjadi tiga dilihat dari bentuk sisinya yaitu sisi lurus, sisi cekung, dan sisi cembung.

1. *Cam* dengan sisi lurus.

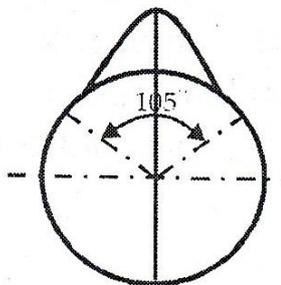
Cam dengan sisi lurus sering dinamakan *cam tangensial*, dalam hal ini garis kerja *cam* ditarik lurus menyinggung lingkaran. Jenis *cam* ini banyak digunakan pada motor kecepatan rendah.



Gambar 18. *Cam* sisi lurus (Hidayat, 2012:45).

2. *Cam* dengan sisi cekung.

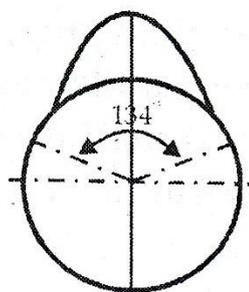
Cam dengan sisi cekung jarang dipakai, karena kecepatan pembukaannya terlalu besar. Percepatan yang terlalu besar ini membutuhkan gaya percepatan yang besar pula pada sisi *cam*, sehingga bidang *cam* menjadi cepat aus. Katup pada *cam* jenis ini dapat terbuka terlalu lebar, sebab gaya kelembamannya terlalu besar, hal ini dapat menimbulkan kerusakan, suara lebih berisik, dan katup cepat aus.



Gambar 19 *Cam* sisi cekung (Hidayat, 2012:45).

3. *Cam* dengan sisi cembung.

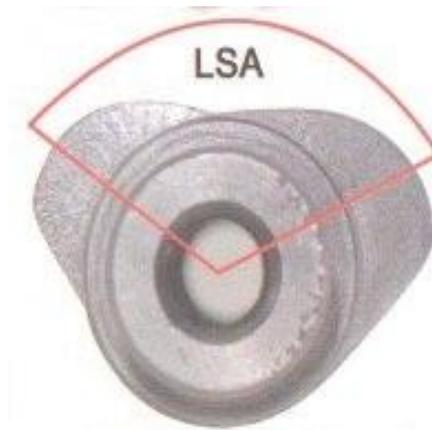
Cam dengan sisi cembung menghasilkan kecepatan lebih kecil dari pada sisi cekung. *Cam* ini dapat bekerja baik, karena saat pembukaan dan penutupan katup dilakukan dengan cepat dan tepat sehingga *cam* jenis ini banyak digunakan untuk motor kecepatan tinggi.



Gambar 20. *Cam* sisi cembung (Hidayat, 2012:45).

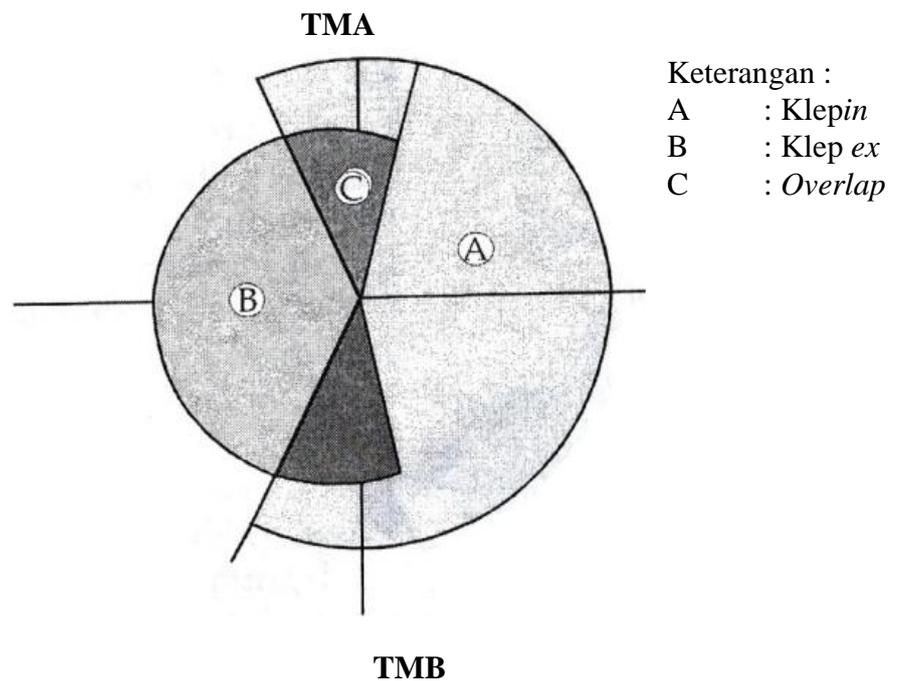
D. Derajat Kerja Katup atau LSA (*Lobe Separation Angle*)

Derajat kerja katup adalah angka derajat jarak antara titik tengah puncak bubungan *lobe-in* dan puncak bubungan *lobe-exhaust*. Kontur *cam* sangat menentukan efektifitas kerja katup, sehingga dapat meningkatkan kerja motor makin optimal. Kontur *cam* yang efektif dapat menghasilkan LSA yang baik. Angka LSA yang rendah sangat diprelukan dengan derajat LSA yang diizinkan antara $100^{\circ} - 110^{\circ}$, makin rendah LSA makin besar *overlap*. Komposisi ini sangat bagus pada putaran atas. Manfaat dari *overlap* yaitu membuat pembilasan makin sempurna pada putaran tinggi, karena proses pembilasan terjadi pada saat *overlap* dimana semua katup sama-sama membuka (*overlap*) pada posisi TMA. LSA juga menentukan tenaga motor dan dapat memberikan daya tahan pada akselerasi mesin cepat.



Gambar 21. Derajat sudut LSA katup (Hidayat, 2012:99).

Besar kecilnya *overlap* mudah dibaca dengan diagram *cam*. Daerah diagram yang mempertemukan klep/katup masuk saat membuka dan katup buang akan menutup disebut *overlapping*.



Gambar 22 Diagram derajat sudut LSA katup terhadap poros *cam* (Hidayat, 2012:99).

Semua gas pembakaran yang sudah tidak terpakai lagi diusahakan dapat dikeluarkan selam langkah buang, sedangkan campuran udara dan bahan bakar diusahakan dapat dimasukkan sebanyak-banyaknya selama langkah hisap. Sebelum langkah hisap katup *IN* sudah mulai membuka dan katup *EX* menutup pada saat langkah hisap sudah terjadi, hal ini biasa disebut *overlapping*. Menutup dan membukanya katup pada sebuah mesin sudah ditetapkan saat yang tepat. Tabel di bawah ini menunjukkan saat katup hisap dan katup buang menutup dan membuka sebagaimana yang biasa dipakai pada motor bakar torak pada umumnya.

Tabel 1. Saat pembukaan dan penutupan katup hisap dan katup buang.

(Arismunandar, 2012:35)

Jenis	Katup/lubang hisap		Katup/lubang buang	
	Mulai terbuka, °sudut engkol	Mulai tertutup, °sudut engkol	Mulai terbuka, °sudut engkol	Mulai tertutup, °sudut engkol
4 langkah				
Motor bensin	10 – 30 Seb. TMA	45 – 80 Ses. TMB	45 – 65 Seb. TMB	15 – 45 Ses. TMB
Motor diesel	20 – 40 Seb. TMA	20 – 50 Ses. TMB	35 – 55 Seb. TMB	10 – 35 Ses. TMB
2 langkah				
Motor bensin				
Motor diesel	45 – 60 Seb. TMA	45 – 60 Ses. TMB	55 – 85 Seb. TMB	55 – 85 Ses. TMB

Keterangan:

Seb. = Sebelum

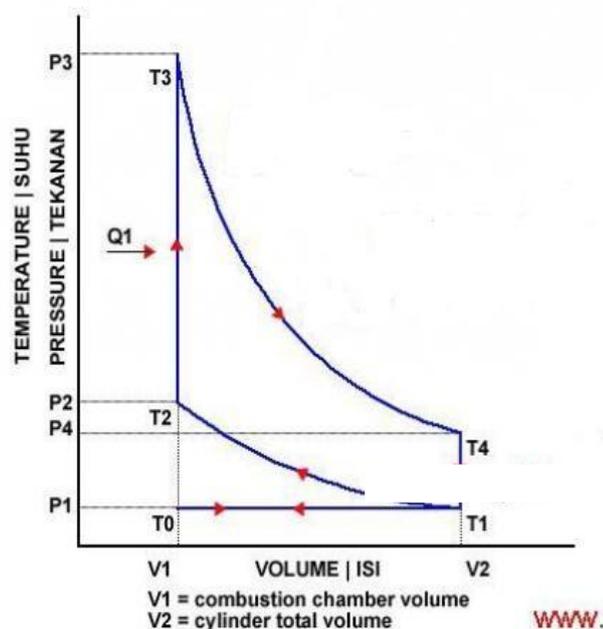
TMA = Titik Mati Atas

Ses. = Sesudah

TMB = Titik Mati Bawah

E. Diagram Tekanan terhadap Volume

Dari tiap – tiap langkah piston dan setiap proses yang terjadi di dalam silinder dapat menyebabkan perubahan tekanan dan volume. Dalam uraian akan dibahas hubungan posisi piston dengan tekanan yang terjadi, dinyatakan dalam diagram tekanan terhadap volume atau diagram P –V (Hidayat, 2012:19).



Gambar 23. Diagram grafik siklus motor bensin.

Dari gambar di atas dapat dijelaskan bahwa proses T0-T1 adalah langkah hisap, yaitu campuran bahan bakar dari karburator masuk ke ruang bakar karena kevakuman silinder. Disini suhu dan tekanan tetap namun volume ruang bakar berubah lebih besar. Proses T1-T2 adalah kompresi secara adiabatik (tidak terjadi perpindahan panas ke lingkungan/blok mesin). Kompresi yang dihasilkan menyebabkan suhu campuran bahan bakar jadi meningkat, tekanan campurannya juga naik, volume ruang bakar berubah

menjadi kecil. Busi memantikan bunga api pada saat akhir langkah kompresi. Proses T2-T3 adalah langkah pemuai atau pembakaran. Campuran bahan bakar dan udara yang dikompresi terbakar, sehingga terjadi ledakan hal ini menyebabkan suhu dan tekanan di ruang bakar naik sangat tinggi, namun volume ruang bakar masih tetap. Campuran yang akurat akan mengakibatkan efisiensi naik. Proses T3-T4 adalah langkah kerja (*work*). Panas hasil pembakaran akan mendorong piston ke TMB dan menjadikannya langkah kerja. Kompresi yang rapat (ring tidak bocor) dan gesekan yang kecil pada sayap piston akan meningkatkan efisiensi mesin, saat itu energi panas dibuang menyebabkan suhu dan tekanan di ruang bakar turun. Semakin cepat silinder menyerap panas, maka mesin akan terjaga temperaturnya. Proses T4-T1 adalah proses *isokhorik* (penurunan suhu pada volume yang tetap). Jika $T_4 = T_1$ maka efisiensi akan optimal.

Apabila energi panas yang diberikan yaitu pada saat terjadi pembakaran dikurangi dengan energi panas yang hilang dan selanjutnya dibandingkan dengan energi panas yang diberikan, maka perbandingan ini disebut efisiensi panas. Misalkan, energi panas yang diberikan adalah Q_1 dan energi panas yang hilang adalah Q_2 , maka energi panas yang berubah menjadi energi mekanik adalah $Q_1 - Q_2$ selanjutnya efisiensi panas akan menjadi:

Efisiensi panas :

$$\eta = \frac{Q_1 - Q_2}{Q_1} \times 100\%$$

keterangan :

η : Efisiensi panas

Q_1 : energi panas yang diberikan

Q_2 : energi panas yang hilang

Efisiensi volumetrik :

$$\eta_{vol} = \frac{V_i}{V_1} \times 100\%$$

keterangan :

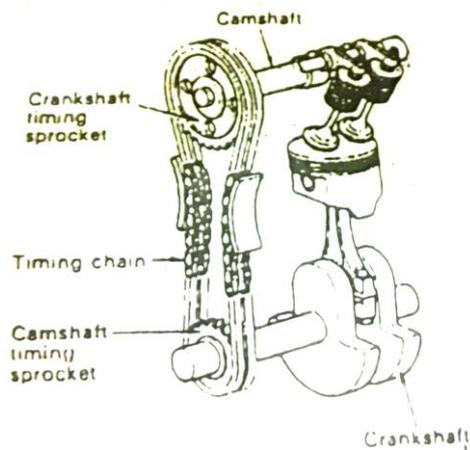
η_{vol} : Efisiensi volumetrik

v_i : Volume muatan segar yang masuk kedalam silinder

v_1 : Volume langkah

F. Mekanisme Katup Honda Jazz tipe L13A

Mekanisme katup adalah keseluruhan rangkaian komponen mekanik mesin yang berfungsi untuk mengatur membuka dan menutupnya katup-katup agar dapat bekerja sesuai dengan waktunya. Honda Jazz tipe L13A ini memiliki mesin sebaris empat silinder dengan 8 katup yaitu 4 katup masuk (*intake valve*) dan 4 katup buang (*exhaust valve*). Katup masuk dan katup buang dilengkapi pegas ulir yang terbuat dari baja yang mampu berfungsi dengan baik pada putaran mesin berapapun. Susunan mekanik katup pada Honda Jazz tipe L13A menggunakan jenis SOHC dari roda gigi poros engkol (*crankshaft sprocket*) dihubungkan ke roda gigi reduksi poros cam (*camshaft sprocket*) menggunakan perantara jenis rantai.



Gambar 24. Kontruksi mekanisme katup Honda Jazz L13A.

Model roda gigi yang digunakan yaitu roda gigi lurus, roda gigi lurus dapat mentransmisikan daya dan putaran yang tepat dari roda gigi penggeraknya serta tidak terjadi beban aksial.



Gambar 25. Model roda gigi lurus.

Jenis perantara rantai yang digunakan untuk penggerak poros *cam* menggunakan model rantai morse (*silent chain*). Rantai morse terdiri dari susunan keping pelat rantai berbentuk gigi dengan jumlah susunan banyak, kemampuan rantai morse dapat memindahkan daya dengan tepat dan

gerakannya stabil tanpa suara, pada kecepatan rendah maupun kecepatan tinggi, sehingga dikenal dengan rantai tanpa suara *silent chain*.



Gambar 26. Model rantai *morse*.

G. Komponen Mekanisme Katup Honda Jazz tipe L13A

1. Poros *cam* (*camshaft*)

Poros *cam* (*camshaft*) ialah proyeksi eksentrik pada poros berputar yang digunakan untuk mengatur pembukaan dan penutupan katup dengan berbagai perantara mekanik.



Gambar 27. *Camshaft*.

2. Pelatuk (*rocker arm*)

Pelatuk bekerja untuk menekan batang katup agar katup dapat membuka setelah mendapat tekanan dari putaran poros *cam* yaitu saat langkah isap pada *cam* katup isap dan saat langkah buang pada *cam* katup buang. Pada kondisi normal poros *cam* tidak menekan pelatuk karena sisi sentuh pelatuk pada radius poros *cam* sehingga katup hisap dan katup buang posisinya tertutup.

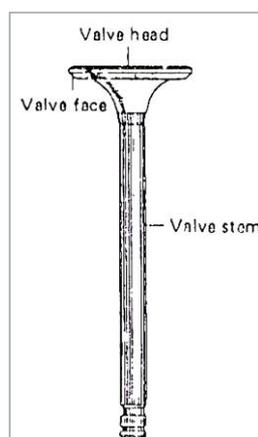


Gambar 28. *Rocker arm*.

3. Kepala katup

Katup berfungsi untuk membuka dan menutup saluran hisap dan saluran buang. Pada setiap silinder dilengkapi dengan dua katup yang masing-masing adalah katup hisap dan katup buang. Kontruksi katup terdiri dari kepala katup (*valve head*) dan batang katup (*valve stem*). Katup ini berbentuk menyerupai jamur. Kepala katup bentuknya disesuaikan dengan kebutuhannya agar gas yang keluar masuk dapat mengalir dengan lancar. Pada kepala katup terdapat suatu permukaan yang nantinya akan berhimpit dengan dudukan katup bagian yang berhimpitan ini disebut dengan permukaan katup (*valve face*). *Valve face* ini dibuat miring yang sesuai dengan kemiringan pada permukaan dudukan katup.

Kepala katup untuk katup hisap diameternya lebih besar bila dibanding dengan diameter daun katup buang. Hal ini dimaksudkan agar pemasukan gas bersih dapat lebih sempurna. Temperatur rata-rata yang terjadi pada daun katup hisap sekitar 250°C sampai dengan 275°C sedangkan pada daun katup buang sekitar 700°C sampai dengan 760°C . Perbedaan temperatur disebabkan pada katup hisap hanya dilewati gas bersih yang dingin sehingga temperaturnya lebih rendah dibanding katup buang, sedangkan katup buang terus menerus dilewati gas bekas yang panas. Kepala katup tidak boleh berpijar, karena akan menyebabkan *pre-ignition* atau *knocking*. Bahan katup buang dibuat lebih kuat dibanding bahan katup hisap untuk mengatasi masalah tersebut. Bahan katup harus mempunyai angka pemuaian yang kecil agar kerja mesin dapat sempurna.

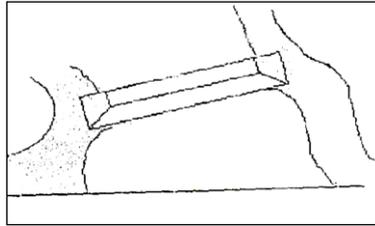


Gambar 29. Katup.

4. Dudukan katup

Dudukan katup berfungsi sebagai tempat duduknya kepala katup. Antara kepala katup dengan dudukan katup, harus sama-sama membuat

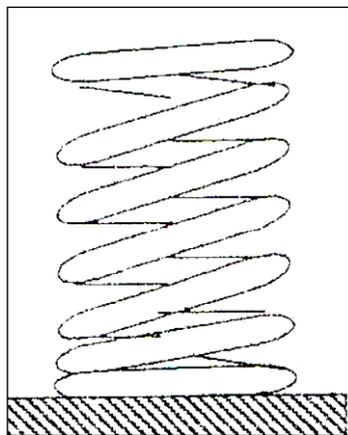
pesinggungan yang intim agar tidak terjadi kebocoran dalam persinggungannya.



Gambar 30. Dudukan katup.

5. Pegas katup (*valve spring*)

Pegas katup merupakan salah satu bagian yang penting dari mekanisme katup. Fungsi pegas katup adalah mengencangkan penutupan katup terhadap dudukannya dan mengembalikan katup pada posisi semula setelah terjadi pembukaan katup.

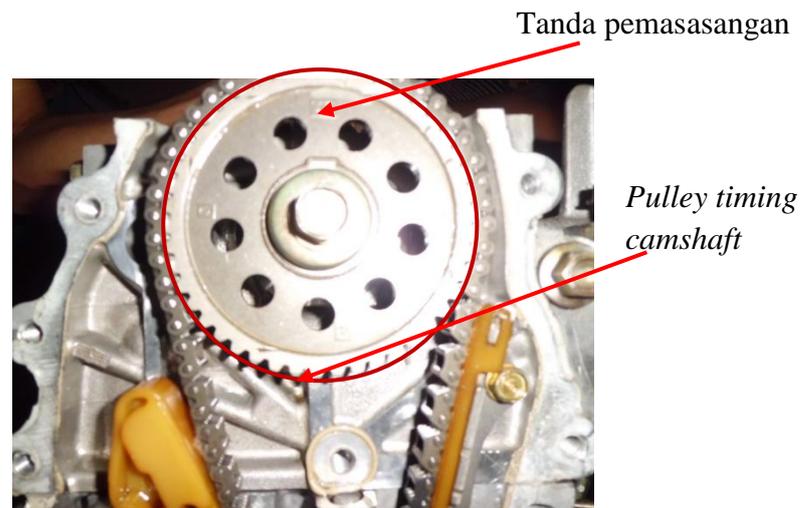


Gambar 31. Pegas katup.

6. *Pulley timing camshaft*

Pulley timing camshaft Honda Jazz tipe L13A dipasang di bagian mesin yang berfungsi untuk memutar *camshaft* melalui penghubung *timingbelt*. Lubang tanda pemasangan yang terdapat pada puli

timingcamshaft berfungsi sebagai tanda saat pemasangan *timingbelt* dan untuk mengetahui perbandingan jumlah putaran antara poros engkol dengan *camshaft*. Dua kali putaran poros engkol menghasilkan satu kali putaran *camshaft*.



Gambar 32. *Pulley timing camshaft*.

7. *Timing chain*

Timing chain adalah sebuah rantai yang terpasang pada *gear* poros engkol dengan *pulley timing camshaft*. *Timing chain* berfungsi sebagai penghubung penerus putaran dari poros engkol ke *camshaft* untuk mengatur membuka dan menutupnya katup pada mesin. Untuk mesin 4 tak pembukaan dan penutupan katup dilakukan setiap satu kali putaran *crankshaft*.

BAB III
SERVIS DAN *TROUBLESHOOTING* MEKANISME KATUP
HONDA JAZZ TIPE L13A

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan dalam praktik untuk tugas akhir ini adalah:

- a. Satu set kunci pas.



Gambar 33. Satu set kunci pas.

- b. Satu set kunci *shock*.



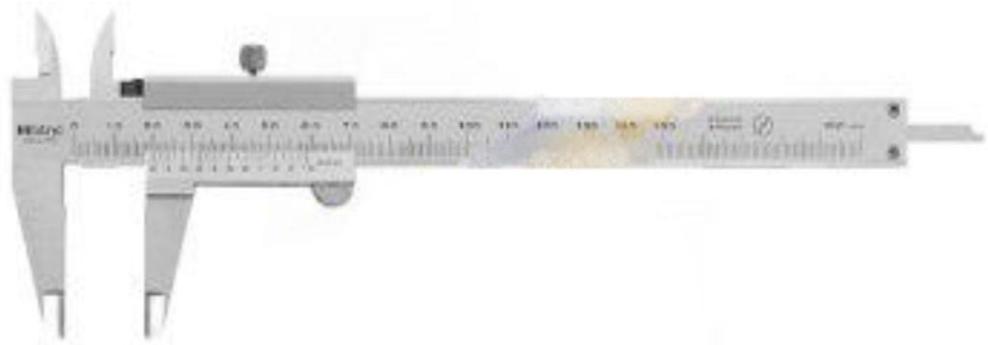
Gambar 34. Satu set kunci *shock*.

- c. Satu set kunci ring.



Gambar 35. Satu set kunci ring.

d. Jangka sorong.



Gambar 36. Jangka sorong.

e. Mikrometer.



Gambar 37. Mikrometer.

f. *Valve spring tester.*



Gambar 38. *Valve spring tester.*

g. Kunci ‘T’ ukuran 8 mm, 10 mm, 12 mm dan 14 mm.



Gambar 39. Kunci ‘T’.

h. Busur derajat.



Gambar 40. Busur derajat.

i. Obeng min (-) dan plus (+)



Gambar 41. Obeng (-) dan plus (+)

2. Bahan

Bahan tugas akhir adalah sebuah unit *engine stand* dengan mobil Honda Jazz tipe L13A. Spesifikasi dan mesin mobil Honda Jazz tipe L13A adalah sebagai berikut:

a. Mesin

Tipe	: Honda Jazz L13A, <i>water cooled</i> , 4- <i>stroke SOHC</i>
Model silinder	: <i>inline</i> 4 silinder, <i>trasverse</i>
<i>Bore and stroke</i>	: 73x80 mm
<i>Displacement</i>	: 1.339 cm ³
<i>Compression ratio</i>	: 10,8
<i>Valve train</i>	: <i>chain drive</i> , SOHC 2 katup per silinder
Sistem pelumasan	: <i>wet sump</i> , pompa <i>trochoid</i>
<i>Oil pump displacement</i>	: 44,6 lt pada putaran 6.300 rpm
<i>Water pump displacement</i>	: 120 lt pada putaran 6.300 rpm
Bahan bakar	: bensin oktan 91 ke atas
<i>Starter</i>	: <i>gear reduction</i> , output 0,6 kW
<i>Clutch</i>	: <i>multi plate</i> ,

b. Sistem bahan bakar

Tekanan vakum	: 320-370 kPa
Tangki bahan bakar	: 42 lt
Putaran <i>idle</i>	: 750±50 rpm

c. Sistem pengisian

Baterai	: 12 V
Pengisian maksimal	: 75 A
<i>Coil (rotor) resistance</i>	: 2.6-2.9 Ω

d. Sistem pengapian

<i>Ignition coil</i>	: 12 V
<i>Firing order</i>	: 1-3-4-2
Tipe busi	: NGK:BKR6E11, Denso:K20PR-U11
<i>Gapbusi</i>	: 1,0-1,1 mm



Gambar 42. *Engine Stand* Honda Jazz tipe L13A

C. Proses pelaksanaan

Untuk mengetahui mekanisme katup dan sebelum melakukan pemeriksaan harus mengetahui komponen yang ada pada mekanisme katup. Pembongkaran perlu dilakukan agar dapat mengetahui secara detail tentang mekanisme katup.

1. Proses pembongkaran

Sebelum melaksanakan pembongkaran yang perlu disiapkan pertama kali adalah alat dan bahannya. Bagian-bagian yang dibongkar harus ditandai

dan disimpan dengan baik agar pada saat pemasangan bagian-bagian tersebut terpasang pada posisi awalnya. Pembongkaran harus dilakukan secara urut. Urutan pembongkaran adalah sebagai berikut:

a. Melepas *cylinder head cover*.

Untuk melepas *cylinder head cover* harus membuka dan melepas beberapa bagian yaitu:

1. Melepas *intake manifold* menggunakan kunci kunci *shock* 12 mm.



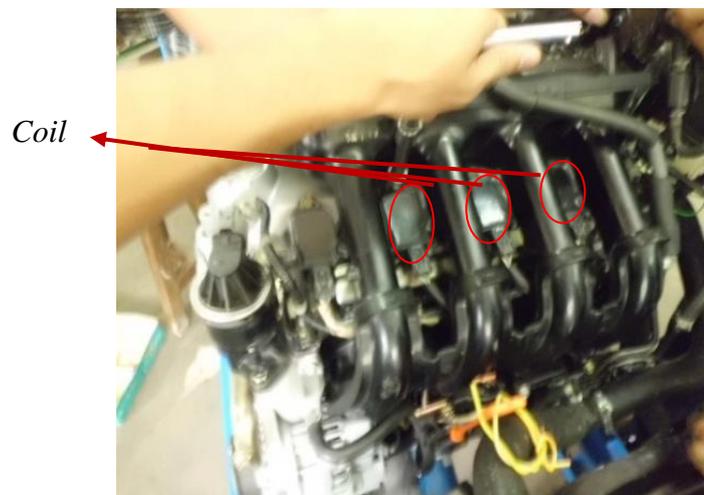
Gambar 43. Melepas *intake manifold*.

2. Melepas kedelapan busi menggunakan kunci busi.



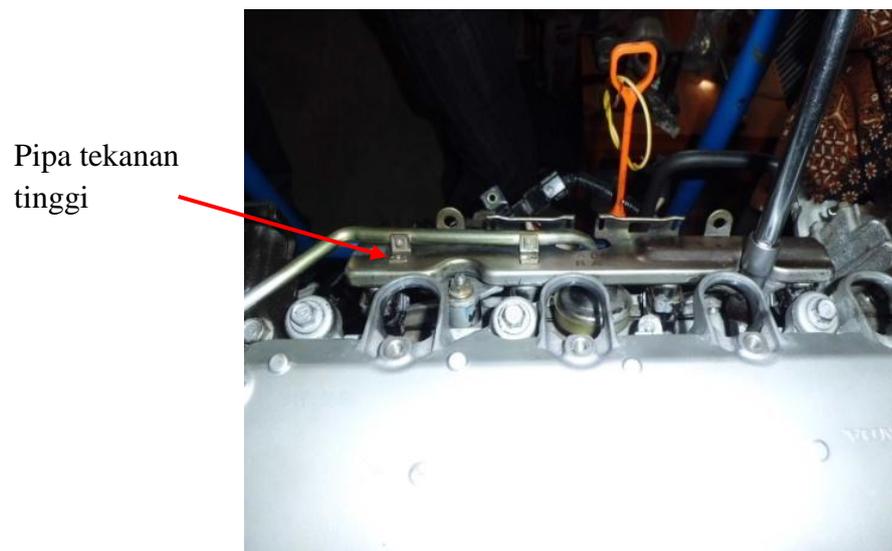
Gambar 44. Melepas busi.

3. Melepas kabel tegangan tinggi dari coil dengan cara menarik pada bagian *boot* karet, kemudian lepaskan *coil* dengan cara melepaskan baut pengikatnya.



Gambar 45. Melepas kabel tegangan tinggi dan *coil*.

- Melepas pipa tekanan tinggi, dengan cara melepas dua baut pengikatnya dengan menggunakan obeng (+)



Gambar 46. Pipa tekanan tinggi.

- Melepas baut *cylinder head cover* menggunakan kunci shock 12 mm.



Gambar 47. Melepas baut *cylinder head cover*.

b. Melepas *cylinder head*

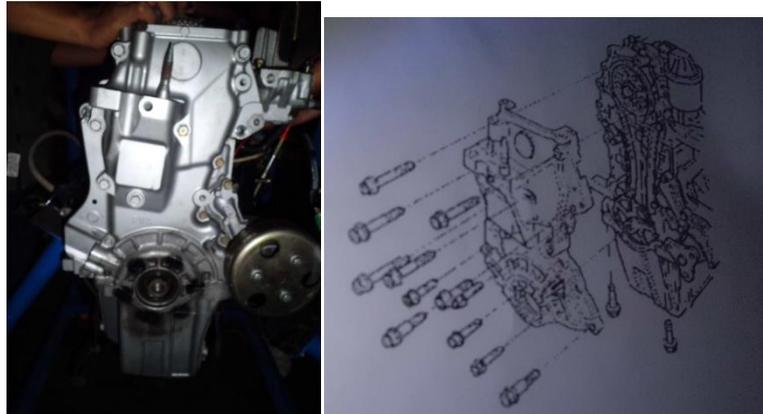
Langkah-langkah untuk melepas *cylinder head* adalah sebagai berikut:

1. Memutar *crankshaft pulley* sehingga tanda TMA lurus dengan penunjuk (pointer)



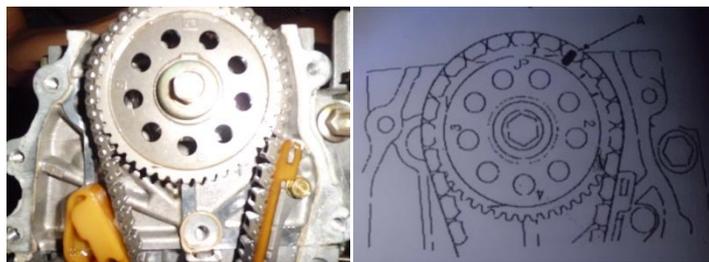
Gambar 48. Memutar *crankshaft pulley*.

2. Melepas *water pump pulley*.
3. Melepas *crankshaft pulley*.
4. Melepas *chain case*.



Gambar 49. *Melepas chain case.*

5. Membuat tanda referensi di *camshaft sprocket* dan *cam chain*.



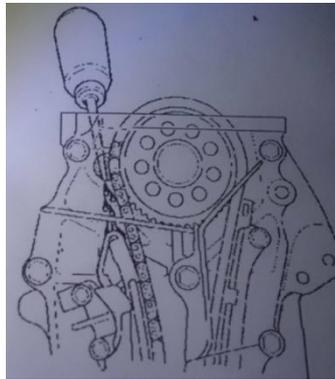
G

L

Gambar 50. *Membuat tanda referensi.*

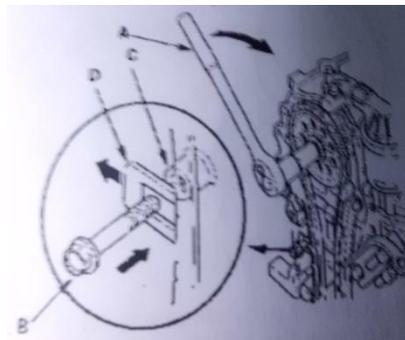
6. Memasang dengan renggang *crankshaft pulley*.

7. Mengoleskan oli mesin ke permukaan *slider cam tensioner* melalui lubang *oil return* di *cylinder head*.



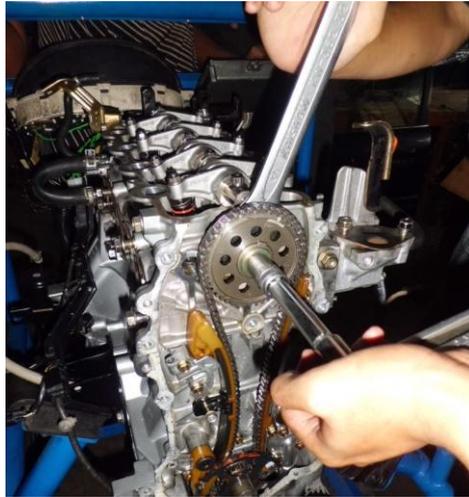
Gambar 51. Mengoleskan oli mesin ke permukaan *slider cam tensioner*.

8. Menahan *crankshaft* dan memasang *socket wrench* di *camshaft sprocket bolt*.



Gambar 52. Menahan *crankshaft* dan memasang *socket wrench*.

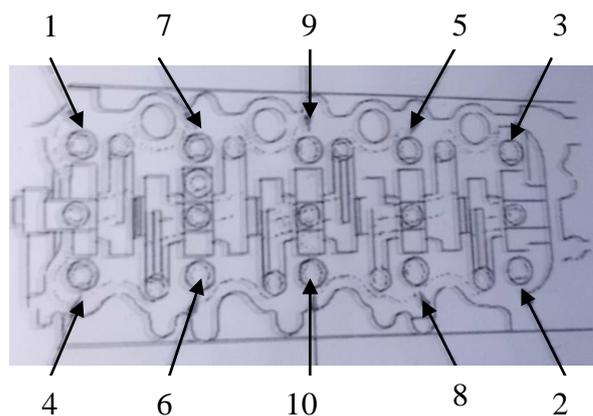
9. Memutar *camshaft* searah putaran jarum jam untuk menekan *cam chain tensioner*, kemudian pasang bolt 6 x 1.0 mm (B) di lubang *bolt* (C) di *cylinder block* melalui *cam chain tensioner*.
10. Menahan *camshaft* dengan *wrench* berujung terbuka, kemudian lepaskan *camshaft sprocket*.



Gambar 53. Melepas *camshaft sprocket*.

11. Melepas *bolt* yang mengencangkan *cam chain guide*.
12. Melepas *cylinder head bolt*.

Untuk mencegah *warping* melepaskan *bolt* secara berurutan sebesar sepertiga putaran dalam sekali putar, melakukan putaran tersebut secara berulang-ulang hingga *bolt* kendur.



Gambar 54. Urutan melepas *bolt cylinder head*.



Gambar 55. Melepas *bolt cylinder head*.

13. Melepas *cylinder head*.

2. Pemeriksaan dan analisa

Sistem mekanisme katup memiliki beberapa komponen penyusun. Penggunaan kendaraan secara terus menerus mengakibatkan komponen-komponen mekanisme katup mengalami keausan ataupun perubahan struktur komponen. Pemeriksaan komponen pada mekanisme katup merupakan cara agar mengetahui apakah komponen masih dalam keadaan baik menurut standar spesifikasi atau tidak.

Komponen yang diperiksa pada mekanisme katup antara lain:

a. *Camshaft* dan *cam lobe*

Camshaft adalah sebuah komponen yang terdiri dari batangan silinder, dua buah *cam*, dan sebuah poros bubungan. *Cam* membuka katup dengan menekan *rocker arm* atau dengan mekanisme bantuan lainnya, ketika *camshaft* berputar. Hubungan antara perputaran *camshaft* dengan perputaran poros engkol sangat penting, karena katup mengontrol aliran masukan bahan bakar dan pengeluarannya. Katup

harus dibuka dan ditutup pada saat yang tepat selama langkah piston.*lobe* (daun telinga) dari *camshaft* biasanya meruncing, hal ini mengakibatkan komponen mekanisme katup yang lain aus

Urutan dalam pemeriksaan *camshaft* yaitu:

1. Memeriksa *camshaft* secara *visual* menggunakan mata



Gambar 56. *Camshaft*.

- a. Hasil: hasil pemeriksaan secara *visual*, *camshaft* masih baik karena kondisinya bersih.
 - b. Kesimpulan: *camshaft* masih baik karena dilakukan perawatan secara teratur.
2. Mengukur diameter panjang *camshaft* menggunakan mikrometer.



Gambar 57. Mengukur diameter panjang *camshaft*.

- a. Hasil: setelah dilakukan pengukuran menggunakan micrometer, berikut ini adalah hasilnya:

Tabel 2. Hasil pemeriksaan pada *cam lobe*.

No.	Bagian yang diukur	Standar baru (mm)	Limit (mm)	Hasil pengukuran (mm)
1.	<i>Cam lobe</i> katup in:	35,471	-----	
	1			34,80
	2			34,60
	3			34,65
	4			34,70
2.	<i>Camlobe</i> katup ex:	35,358	-----	
	1			34,70
	2			34,75
	3			34,60
	4			34,70

b. Kesimpulan: *cam lobe* masih dalam kondisi baik karena panjangnya tidak jauh dari standar baru.

b. *Rocker armdan shaft.*

Rocker arm atau lengan penumbuk katup berfungsi untuk meneruskan gerakan dari *chamshaft* ke katup sehingga katup bisa membuka dan menutup. *Rocker arm* yang baik adalah yang ringan tapi kuat. *Rocker arm* memiliki *shaft* yang berfungsi sebagai poros atau tempat *rocker arm* sehingga *rocker arm* bisa bergerak jungkat-jungkit.

Urutan pemeriksaan terhadap *rocker arm* yaitu:

1. Memeriksa keausan atau kerusakan *rocker armdanshaft* secara visual, setelah diperiksa *rocker arm* dan *shaft* dalam kondisi baik.



Gambar 58. *Rocker arm*.



Gambar 59. *Shaft*.

2. Mengukur diameter dalam *rocker arm* menggunakan mikrometer.



Gambar 60. Mengukur diameter dalam *rocker arm*.

3. Mengukur diameter luar *shaft* menggunakan mikrometer.



Gambar 61. Mengukur diameter luar *shaft*.

4. Memeriksa celah *rocker arm* ke *shaft*.

Celah oli dari *rocker arm* dengan *shaft* dapat diketahui dengan cara mengurangi diameter dalam *rocker arm* dikurangi dengan diameter luar *shaft*.

Tabel 3. Toleransi celah *rocker arm* ke *shaft*.

Bagian yang diukur	Diameter <i>rocker arm</i> (mm)	Diameter <i>shaft</i> (mm)	Toleransi celah <i>Rocker arm</i> (mm)
Standart (mm)	15,000-15,015	14,981-14,991	0.019-0.058
<i>Limit</i> (mm)	15,030	14,950	0.08
Hasil pengukuran (mm)	15,015	14,985	0,03
	15,020	14,985	0,035
	15,025	14,980	0,045
	15,020	14,990	0,03
	15,025	14,980	0,045
	15,010	14,985	0,025
	15,010	14,975	0,035
	15,025	14,980	0,045

c. Kepala katup

Mengukur ketebalan kepala katup menggunakan alat ukur jangka sorong.



Gambar 62. Mengukur ketebalan kepala katup.

Tabel 4. Hasil pemeriksaan ketepaban katup

Bagian yang diukur	Standar (mm)	Limit (mm)	Hasil pengukuran (mm)
Ketebalan kepala katup :			
1. Katup <i>in</i>	0,85-1,15	1,60	1,30 1,30 1,25 1,30
2. Katup <i>ex</i>	0,85-1,15	1,60	1,30 1,25 1,35 1,30

Dari hasil pemeriksaan di atas diketahui bahwa ketebalan kepala katup baik *in* maupun *ex* masih dalam kondisi baik karena masih berada di bawah *limit*.

d. Dudukan katup

Dudukan katup (*valve seat*) dipasang dengan jalan dipress pada kepala silinder. Kepala katup menyentuh dudukan katup untuk mencegah kebocoran dari ruang bakar. Urutan dalam pemeriksaan dudukan klep yaitu:

1. Membersihkan endapan karbon yang ada pada bagian permukaan.
2. Memeriksa apakah terjadi kebocoran pada dudukan katup atau tidak, kalau bocor harus diskur dulu. Dari hasil pemeriksaan diketahui bahwa dudukan katup tidak bocor sehingga tidak perlu diskur terlebih dahulu.
3. Mengukur lebar dan kemiringan dudukan katup menggunakan jangka sorong dan busur derajat.



Gambar 63. Mengukur lebar dudukan katup.



Gambar 64. Mengukur kemiringan dudukan katup.

Tabel 5. Hasil pemeriksaan dudukan katup.

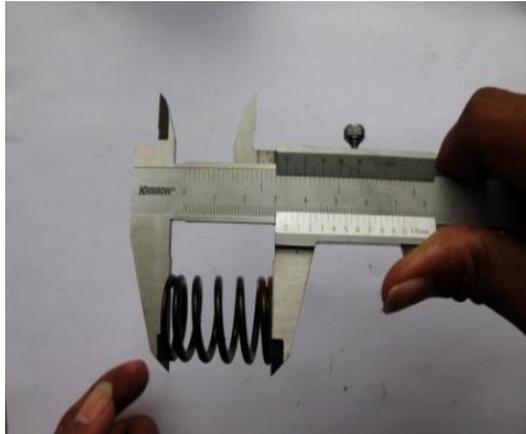
No	Bagian yang diukur	Standar (mm)	Limit (mm)	Hasil Pengukuran (mm)
1.	Lebar dudukan katup:			
	1. Katup <i>in</i>	0,850- 1,150	1,60	1,30 1,30 1,40 1,35
	2. Katup <i>ex</i>	1,250- 1,550	2,00	1,65 1,70 1,70 1,75

2. Kemiringan sudut dudukan katup:			
1. Katup <i>in</i>	45°	-	45° 45° 45° 45°
2. Katup <i>ex</i>	45°	-	45° 45° 45° 45°

Dari hasil pemeriksaan di atas diketahui bahwa kondisi katup masih baik karena masih berada di bawah *limit*.

e. Pegas katup

Fungsi dari pegas katup adalah untuk mengencangkan penutupan katup terhadap dudukannya dan mengembalikan kedudukan katup pada posisi semula setelah terjadi pembukaan katup. Katup hisap maupun buang dilengkapi masing-masing satu buah pegas katup. Pegas katup ini harus cukup tegang karena katup-katup yang bekerja pada motor membuka dan menutup pada waktu singkat. Pegas-pegas yang lemah akan mengganggu kerja katup dan mempengaruhi kerja mesin. Pemeriksaan yang dilakukan pada pegas katup yaitu mengukur panjang bebas pegas katup menggunakan jangka sorong dan mengukur tekanan pegas katup menggunakan *valvespring tester*. Penekanan dilakukan sampai ketinggian 24,1 mm.



Gambar 65. Mengukur panjang bebas pegas katup.



Gambar 66. Mengukur tekanan pegas katup.

Tabel 6. Hasil pemeriksaan pada pegas katup.

No.	Bagian yang diukur	Standar	Limit	Hasil pengukuran
1.	Panjang bebas pegas katup: 1. Katup <i>in</i>	46,10 mm-		46,60 mm

	46,50 mm	46,80 mm	46,75 mm
			46,75 mm
			46,70 mm
2. Katup <i>ex</i>	46,20 mm-		46,75 mm
	46,60 mm	46,90 mm	46,75 mm
			46,80 mm
			46,80 mm
2. Tekanan pegas katup:			
1. Katup <i>in</i>	23,4 lbf –		22,4 lbf
	26,9 lbf	21,1 lbf	22,0 lbf
			21,8 lbf
			22,2 lbf
2. Katup <i>ex</i>	23,4 lbf –		22,0 lbf
	26,9 lbf	21,1 lbf	21,8 lbf
			21,8 lbf
			21,6 lbf

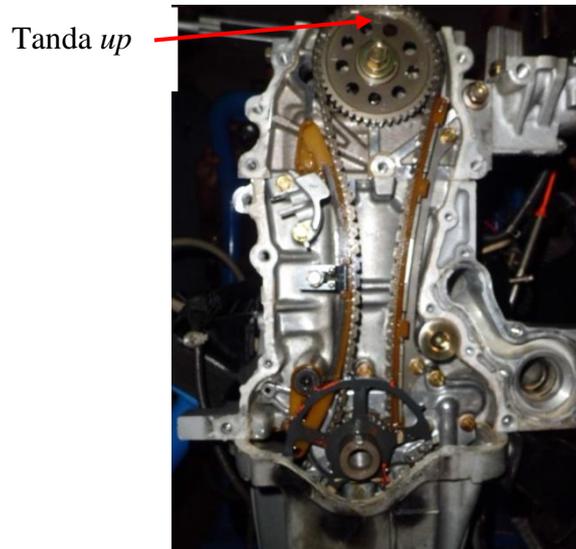
D. Servis mekanisme katup Honda Jazz tipe L13A

Servis mekanisme katup diperlukan pada saat kendaraan sudah melebihi batas servis yang disarankan. Batas servis kendaraan berbeda-beda, tergantung jenis dan kondisinya kendaraan tersebut (umur kendaraan). Batas servis mobil selalu dibarengi dengan penggantian oli mesin. Kendaraan jenis Honda batas servisnya yaitu 5.000 km. Selain batas servis yang sudah melebihi untuk servis mekanisme katup diperlukan saat kerja dari mesin sudah tidak maksimal yang disebabkan oleh gangguan dari komponen mekanisme katup. Gangguan tersebut terdiri dari *timingbelt* yang sudah kendor sehingga harus disetel dan celah katup yang sudah melebihi batas servis sehingga harus disetel ulang. Batas servis celah katup yaitu 0,15-0,20 mm untuk katup hisap dan 0,26-0,30 mm untuk katup buang. Prosedur untuk servis mekanisme katup langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengatur silinder 1 pada posisi titik mati atas atau akhir langkah kompresi (TOP 1)

Dalam mengatur silinder 1 pada posisi akhir langkah kompresi, langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Memutar poros engkol sesuai arah putaran mesin atau searah putaran jarum jam dan tepatkan tanda *up* pada *camshaft sprocket* dengan dengan sebuah titik pada *cover* mesin sehingga membentuk sebuah garis lurus.



Gambar 67. Menempatkan tanda *up* pada *camshaft sprocket*.

- b. Memastikan bahwa *camlobe* untuk katup masuk dan buang pada silinder satu berada posisi bebas (terangkat ke atas). Apabila posisinya belum bebas (putar *pulley crankshaft* engkol satu putaran penuh (360°)). Tanda yang sudah tepat dan posisi *camlobe* silinder satu yang sudah terangkat menandakan silinder satu sudah berada pada top satu.

2. Pemeriksaan celah katup

Pemeriksaan celah katup dilakukan dengan menggunakan *thicknessgauge*. Ukuran standar celah katup yaitu katup masuk 0,15 mm - 0,19 mm dan katup buang 0,26 mm - 0,30 mm. Pada kondisi ini (top satu), untuk silinder satu pengukuran dilakukan pada katup hisap dan buang, silinder duapada katup hisap dan silinder tiga pada katup buang.

Table 7. Hasil pemeriksaan celah katup saat top satu

Silinder	Celah katup	
	<i>Intake</i>	<i>Exhaust</i>
1	0,18	0,28
2	0,18	
3		0,28
4		

Selanjutya *pulley crankshaft* diputar lagi satu putaran penuh, tepatkan tanda up pada puli *timingcamshaft* dengan dengan sebuah titik pada *cover* mesin sehingga membentuk sebuah garis lurus. Pada kondisi ini (top empat), untuk silinder empat pengukuran dilakukan pada katup hisap dan buang, silinder tiga pada katup hisap dan silinder dua pada katup buang.

Table 8. Hasil pemeriksaan celah katup saat top empat.

Silinder	Celah katup	
	<i>Intake</i> (mm)	<i>Exhaust</i> (mm)
1		
2		0,28
3	0,18	

4	0,18	0,28
---	------	------

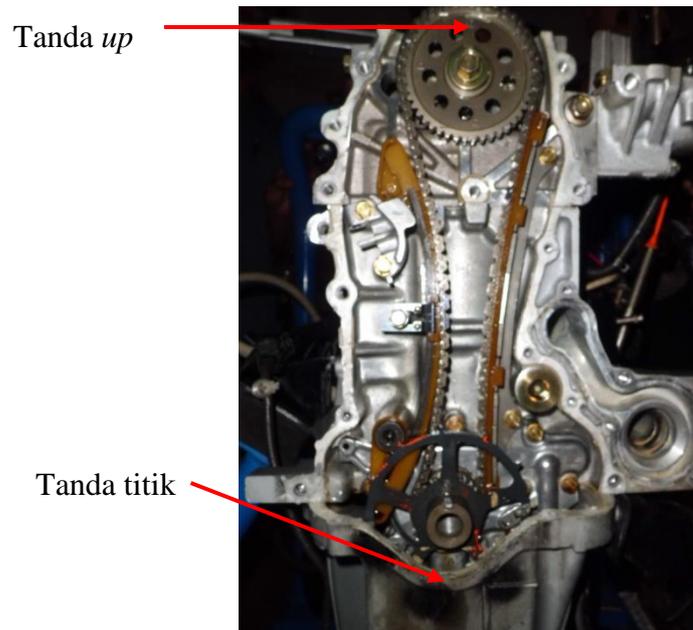
Dari pemeriksaan celah katup yang telah dilakukan pada celah katup masuk maupun katup buang masih dalam keadaan normal. Ukuran celah katup masuk masing-masing masih di atas spesifikasi yaitu 0,15 mm sedangkan batas spesifikasinya 0,15 mm - 0,19 mm. Ukuran celah katup buang masing-masing juga masih di atas spesifikasi yaitu 0,28 mm, yang mana batas spesifikasinya yaitu 0,26 mm - 0,30 mm.

3. Penyetelan celah katup masuk (*intake valve*) dan celah katup buang (*exhaust valve*).

a. Penyetelan celah katup masuk (*intake valve*)

Prosedur untuk menyetel celah katup masuk (*intake valve*) langkah – langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mengatur silinder satu pada posisi akhir langkah kompresi, langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:
 - a. Memutar poros engkol sesuai arah putaran mesin atau searah putaran jarum jam dan tepatkan tanda *up* pada puli *camshaft sprocket* dengan sebuah titik pada *cover* mesin sehingga membentuk sebuah garis lurus.



Gambar 68. Mengatur silinder pada posisi TMA.

- b. Memastikan bahwa *camlobe* untuk katup masuk pada silinder satu berada posisi bebas (terangkat ke atas). Bila posisinya belum bebas (putar puli poros engkol satu putaran penuh atau 360°). Tanda yang sudah tepat dan posisi *camlobe* silinder satu yang sudah terangkat menandakan silinder satu sudah berada pada top satu.
2. Memilih ketebalan *thickness feeler gauge* yang tepat untuk katup yang akan disetel, untuk katup hisap yaitu 0,15 mm – 0,19 mm
3. Masukkan *feeler gauge* diantara *adjusting screw* dan *end of the valve stem*
4. Dengan menggunakan screwdriver (-) dan kunci pas kendorkan *locknut* pada *rocker arm*

5. Menyetel celah katup, dengan cara menggeser – geserkan *feeler gauged* antara *adjusting screw* dan end of the valve stem setelah dirasa pas kencangkan *locknut* pada *rocker arm*.

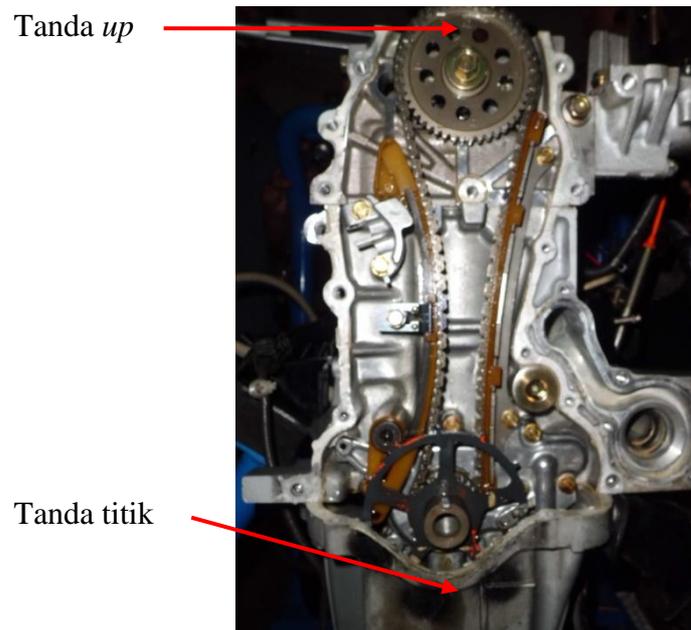


Gambar 69. Menyetel celah katup masuk.

b. Penyetelan celah katup buang (*exhaust valve*)

Prosedur untuk menyetel celah katup buang (*exhaust valve*) langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Mengatur silinder pada posisi akhir langkah kompresi, langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:
 - a. Memutar poros engkol sesuai arah putaran mesin atau searah putaran jarum jam dan tepatkan tanda up pada puli *camshaft sprocket* dengan dengan sebuah titik pada *cover* mesin sehingga membentuk sebuah garis lurus.



Gambar 70. Mengatur silinder pada posisi TMB.

- b. Pastikan bahwa *camlobe* untuk katup buang pada silinder empat berada posisi bebas (terangkat ke atas). Bila posisinya belum bebas (putar *crankshaft pulley* satu putaran penuh (360°)). Tanda yang sudah tepat dan posisi *camlobe* silinder satu yang sudah terangkat menandakan silinder satu sudah berada pada top satu.
2. Memilih ketebalan *thickness feeler gauge* yang tepat untuk katup yang akan disetel, untuk katup hisap yaitu 0,26 mm – 0,30 mm
3. Masukkan *feeler gauge* antara *adjusting screw* dan *end of the valve stem*.
4. Dengan menggunakan *screwdriver* (-) dan kunci pas kendorkan *locknut* pada *rocker arm*

5. Setel celah katup buang, dengan cara menggeser – geserkan *feeler gauged* antara *adjusting screw* dan *end of the valve stem* setelah dirasa pas kencangkan *locknut* pada *rocker arm*.



Gambar 71. Menyetel celah katup buang.

E. Troubleshooting mekanisme katup Honda Jazz tipe L13A

Troubleshooting adalah gangguan maupun kerusakan yang terjadi pada sistem kendaraan sekaligus juga cara perbaikannya. Prosedur *troubleshooting* mekanisme katup adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi gangguan mekanisme katup Honda Jazz tipe L13A

Penggunaan kendaraan yang terus menerus mengakibatkan bagian-bagian mekanisme katup mengalami keausan, perubahan struktur komponen dan kerusakan pada komponen. Perubahan yang tidak dapat dihindari akibat adanya gesekan, tekanan, kotoran pada sistem penyaringan pelumasan selama penggunaan. Agar mekanisme katup dapat bekerja optimal kembali, maka komponen mekanisme katup tersebut harus dilakukan penyetelan ulang atau penggantian dan pembersihan kotoran.

Tindakan penyetelan ulang atau penggantian dapat dilakukan apabila telah melakukan pemeriksaan terlebih dahulu. Gangguan-gangguan dan kerusakan yang terjadi pada mekanisme katup Honda Jazz tipe L13A antara lain :

- a. Celah katup hisap dan katup buang terlalu besar.
- b. Sudut pembukaan katup hisap dan katup buang kecil.
- c. Posisi persinggungan katup dengan dudukan katup tidak rata dan tidak rapat.
- d. Tegangan pegas lemah.
- e. Keausan katup.

Gangguan tersebut dapat mengakibatkan turunnya kemampuan mesin, sehingga perlu dicari bagaimana cara mengatasi akan hal tersebut.

2. Mengatasi gangguan mekanisme katup Honda Jazz tipe L13A

Mengatasi hasil analisa penyebab gangguan-gangguan yang terjadi pada mekanisme katup, maka hal-hal yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut :

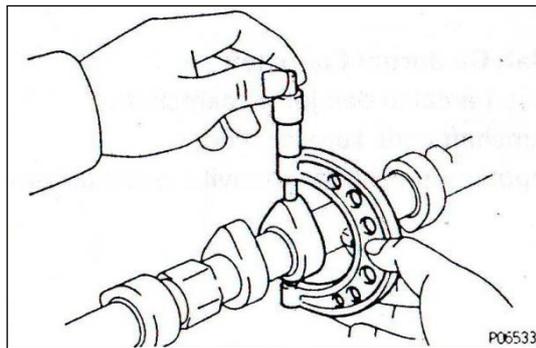
- a. Celah katup hisap dan katup buang terlalu lebar

Tindakan yang perlu dilakukan adalah penyetelan celah katup dengan ukuran spesifikasi. Celah katup hisap dalam keadaan mesin dingin adalah 0,15 mm - 0,19 mm, sedangkan katup buang 0,26 mm - 0,30 mm. Penyetelan celah bebas katup dilakukan dengan mengganti *shim* penyetel yang sesuai. Celah bebas katup yang terlalu lebar menyebabkan bunyi, pembukaan katup terlambat dan cepat menutup,

langkah katup berkurang, keausan berlebihan dan ada kemungkinan langkah katup patah.

b. Sudut pembukaan katup hisap dan katup buang kecil

Sudut pembukaan katup dan penutupan katup menjadi kecil disebabkan terjadi keausan pada tinggi *camlobe*. Tinggi *camlobe intake* yaitu 35,471 mm, sedangkan *exhaust* yaitu 35,358 mm. Alat ukur yang digunakan untuk memeriksa tinggi *camlobe* adalah mikrometer. Bila hasil pengukuran tinggi *camlobe* di atas limit pemakaian, maka *camlobe* harus diperbaiki.

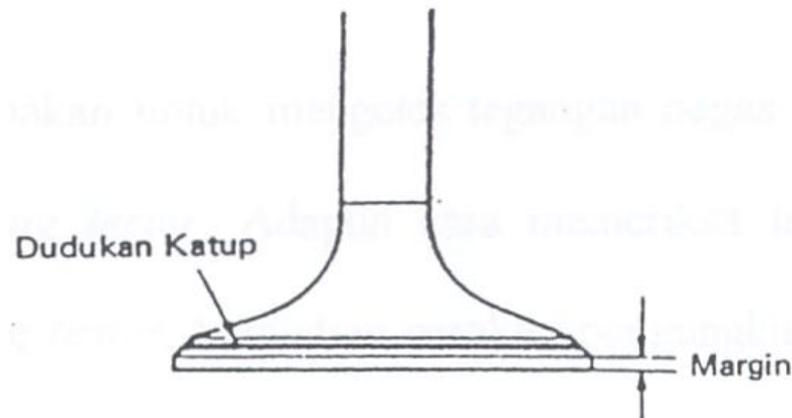


Gambar 72. Mengukur tinggi *camlobe*.

c. Posisi persinggungan katup dengan dudukan katup tidak rata dan tidak rapat

Apabila posisi persinggungan katup dengan dudukan katup terlalu tinggi pada muka katup, untuk memperbaiki agar persinggungan berada di tengah-tengah, gunakan pemotong 30° dan 45° untuk memotong dudukan. Bila dudukan terlampau rendah pada muka katup, gunakan pemotong 60° dan 45° untuk memotong dudukan. Persinggungan katup dengan dudukan katup yang tidak rata disebabkan

oleh keausan pada kepala katup dan dudukan katup. Mengatasi hal tersebut bisa juga dengan melakukan penyekuran katup.



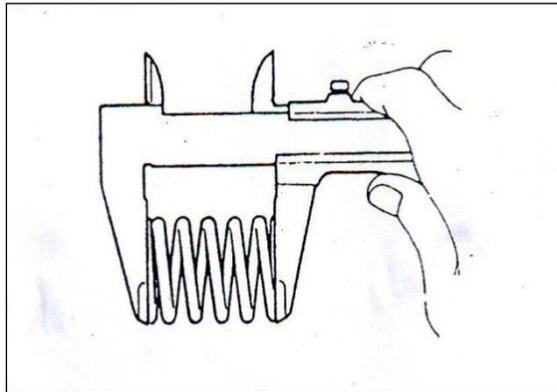
Gambar 73. Persinggungan katup.

d. Tegangan pegas lemah

Setelah pegas-pegas bekerja terus-menerus, maka tegangan pegas dapat berkurang sehingga mengurangi fungsi pegas dalam kerja katup. Pegas katup yang sudah lemah menyebabkan katup terlambat menutup dan tekanan kompresi menjadi lemah. Oleh karena itu pada tegangan dan panjang pegas harus diperiksa dan disesuaikan dengan spesifikasi pabriknya. Pegas-pegas yang lemah harus diganti dengan yang baru.

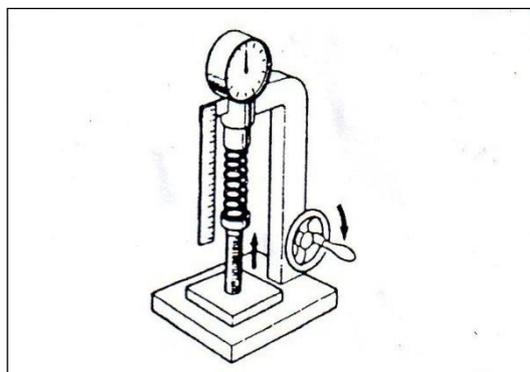
Meletakkan pegas katup pada tempat yang rata, kemudian ukur dengan mistar sorong dan siku baja untuk mengukur kemiringan pegas katup. Adapun nilai standar spesifikasinya yaitu panjang bebas pegas

46,1 mm untuk *intake* dan 46,2 mm untuk *exhaust* dengan kemiringan maksimum pegas 2,0 mm.



Gambar 74. Mengukur panjang pegas.

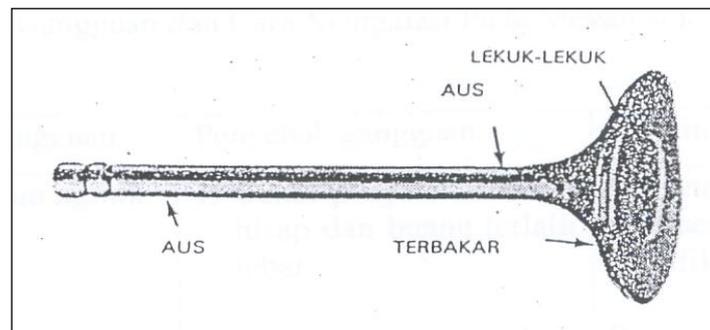
Alat yang digunakan untuk mengetes tegangan pegas katup adalah dengan menggunakan *valve spring tester*. Adapun cara pemeriksaan tegangan pegas katup yaitu pasang pegas katup pada *valve spring tester*, kemudian gerakan pengungkitnya kebawah kemudian tegangan akan terbaca pada jarum indikator.



Gambar 75. Mengetes tegangan pegas katup.

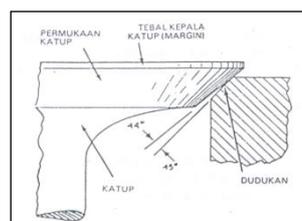
e. Keausan pada katup

Katup-katup yang terbakar dan berlubang, disebabkan macetnya pada penghantar katup. Hal ini disebabkan kurangnya celah bebas pada katup, pegas katup lemah, pendinginan katup tidak sempurna, batang katup kasar, dan waktu pengapian motor tidak tepat. Bila di bawah kepala katup terdapat arang tebal yang melekat, ini dikarenakan penghantar katup aus, dudukan pegas pecah dan saluran sistem pelumasan di kepala silinder tersumbat.



Gambar 76. Keausan katup (Anita, 2007:22)

Untuk mengatasi hal tersebut di atas, maka perlu dilakukan tindakan perbaikan, yaitu sebelum katup diperbaiki karbon yang melekat pada batang katup harus dibersihkan dahulu menggunakan sikat kawat dan kemudian dicuci dengan bensin agar bersih.



Gambar 77 Katup dan dudukan katup (Anita, 2007:24)

Tabel 9. Analisis gangguan dan cara mengatasi mekanisme katup

No	Analisis gangguan	Penyebab gangguan	Cara mengatasi
1.	Timbul suara nglitik.	1. Celah katup hisap dan buang terlalu lebar. 2. <i>Clearance</i> antara penghantar katup dan batang katup longgar .	1. Menyetel katup dengan mengganti shim yang sesuai. 2. Salah satu atau keduanya perlu diganti .
2.	Sudut pembukaan katup hisap maupun katup buang kecil.	1. <i>Camlobe</i> pada <i>camshaft</i> sudah aus. 2. Ujung batang katup tidak rata, aus atau rusak.	1. <i>Cam</i> digerinda sesuai spesifikasi, bila keausan melebihi batas <i>limit</i> ganti <i>camshaft</i> . 2. Ujung batang katup digerinda atau katup diganti
3.	Tekanan kompresi rendah.	1. Kebocoran atau keausan katup dan dudukan katup. 2. Pegas katup lemah sehingga katup dan dudukan katup bocor. 3. Permukaan kepala silinder melengkung sehingga gas bocor. 4. Gasket rusak atau pecah. 5. Celah katup tidak tepat.	1. Margin katup dan dudukan katup disekur, mengganti katup atau dudukan katup bila keausan melebihi batas <i>limit</i> . 2. Pegas katup perlu diganti. 3. Permukaan diratakan atau dibubut, bila melebihi batas limit pemakaian harus diganti. 4. Diganti. 5. Celah katup disetel.

BAB IV

PENUTUP

A. Simpulan

Dari penulisan laporan tugas akhir di atas dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. komponen utama mekanisme katup yaitu katup, dudukan katup, pegas katup, penghantar katup, kepala katup, *camshaft*, puli *timing camshaft* yang didukung oleh komponen-komponen pendukung lainnya.
2. Servis mekanisme katup dilakukan pada pemeriksaan dan penyetelan celah bebas katup. Setelah dilakukan pemeriksaan celah bebas katup dan ketegangan *timing belt* masih dalam keadaan normal.
3. Permasalahan yang sering terjadi pada mekanisme katup adalah celah katup hisap dan buang terlalu lebar, sudut pembukaan katup hisap dan buang kecil, posisi persinggungan katup dengan dudukan katup tidak rata, pegas katup lemah dan keausan pada katup.

B. Saran

Dari laporan di atas maka saran yang dapat diambil dan perlu diperhatikan di antaranya adalah sebagai berikut :

1. Mekanisme katup hendaknya dilakukan pemeriksaan secara berkala supaya tidak terjadi kerusakan yang lebih serius.

2. Perbaikan mekanisme katup sebaiknya dilakukan dengan menganalisis secara runtut melalui suara-suara yang ditimbulkan oleh mesin. Hal tersebut dikarenakan terdapat kerusakan pada komponen mekanisme katup, sehingga akan mempermudah dan mempersingkat waktu dalam melakukan pengecekan maupun perbaikan.
3. Dalam melakukan penyetelan celah katup harap dilakukan dengan melihat buku panduan perbaikan, karena setiap kendaraan mempunyai cara-cara yang berbeda dalam menangani langkah perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA

Anita. 2007. *Otomotif Panduan Lengkap Perawatan Motor Bensin dan Diesel*. Kota terbit tidak ada: Harmoni

Arismunandar, Wiranto. 2005. *Penggerak mula: Motor bakar torak, edisi kelima*. Bandung: ITB

Dwi Raharjo, Winarno. 2008. *Mesin Konversi Energi*. Semarang: UNNES PRESS

Hidayat, Wahyu. 2012. *Motor bensin modern*. Jakarta: PT Rineka Cipt

Honda.2002. *Technical Information Guide*. Jakarta: Honda Motor Co.,Ltd.

Toyota. 1996. *New Step 1 Training Manual*. Jakarta: PT Toyota Astra Motor

LAMPIRAN

Foto kegiatan

Gambar 1 *Engine Stand.*Gambar 2 *Melepas cover.*



Gambar 3 Melepas radiator.



Gambar 4 Melepas *coil*.



**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

Nomor : 222 /FT - UNNES/2012

Tentang
**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SEMESTER GENAP
TAHUN AKADEMIK 2011/2012**

Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan Teknik Mesin/Prodi Teknik Mesin DIII Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang membuat Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin/Prodi Teknik Mesin DIII Fakultas Teknik UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat :

1. Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78);
2. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Diploma III UNNES;
3. SK Rektor UNNES No. 162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
4. SK Rektor Universitas Negeri Semarang Nomor. 362/P/2011, tanggal 24 Oktober 2011 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Memperhatikan : Usul Ketua Jurusan Teknik Mesin/Prodi Teknik Mesin DIII Tanggal 14 Maret 2012

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada :

1. Nama	: Drs. Wirawan Sumbodo, M.T.
NIP	: 196601051990021002
Pangkat/Golongan	: Pembina Tk. I, IV/b
Jabatan Akademik	: Lektor Kepala

Sebagai Pembimbing

Untuk membimbing mahasiswa penyusun Tugas Akhir :

Nama	: Ronny Fajar Pribadi
NIM	: 5211309002
Prodi	: D3 Teknik Mesin
Judul	: VVTI or VTEC Honda Jazz L13A.

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

DITETAPKAN DI : SEMARANG
PADA TANGGAL : 15 Maret 2012
DEKAN



Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd.
NIP. 1966021511021001

Tembusan :

1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Kaprodi D3 TM
3. Dosen Pembimbing