

ANALISA BERKURANGNYA DAYA MESIN MITSUBISHI L300 YANG DISEBABKAN UKURAN TIAP KOMPONEN DILUAR STANDART

¹Hermanto Lumbantoruan, ²Rolando Sihombing
¹Mahasiswa, ²Dosen Teknik Mesin Universitas Simalungun

ABSTRAK

Mitsubishi L300 merupakan salah satu jenis kendaraan yang mempunyai mesin jenis Diesel yang berbahan bakar solar. Dilihat dari penggunaannya yang begitu banyak dalam kaitannya dengan kemampuan dan daya yang dihasilkan mesin L300 tersebut. Pada kesempatan ini penulis mencoba memaparkan hasil penelitian tentang “Berkurangnya Daya Mesin Mitsubishi L300 Yang Disebabkan Ukuran Tiap Komponen Diluar Standart”. Dimulai dari cara prinsip kerja Motor 4 langkah yang digunakan pada mesin Mitsubishi L300. Kemudian Daris inilah kita dapat memulai menganalisa tiap komponen mesin tersebut apakah terjadi kerusakan, keausan, baret baret, karatan dan lain sebagainya. Setelah pengenalan komponen tersebut maka analisa komponen dilakukan satu persatu Seperti Klep (valve), Rocker arm, Piston, Ring piston, Connecting rod, Crank case, Kopling dan lainnya. Untuk membuktikan hal tersebut penulis melakukan pengujian dengan cara Pengukuran, Penyetelan, Penggantian komponen mesin Mitsubishi L300 tersebut. Alat ukur yang digunakan adalah Jangka sorong, Mikrometer sekrup, Cylinder bore gauge, Filler gauge, Key spring, dan Kunci Moment. Dari hasil penelitian yang tercatat kita dapat membandingkan dengan ukuran Standart spesifikasi Pabrik, Dari perbandingan ukuran inilah kita dapat menyimpulkan apakah kondisi keadaan komponen tersebut layak dipakai, perlu penyetelan atau bahkan dilakukan penggantian komponen mesin Mitsubishi L300 tersebut.

Kata kunci : Prinsip kerja mesin, Pengenalan komponen, dan Penelitian mesin.

BAB I

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang semakin pesat dewasa ini menimbulkan dampak pada dunia pendidikan dengan makin besarnya tantangan yang harus dihadapi oleh dunia pendidikan. Di dunia pendidikan sekarang ini makin dituntut untuk dapat menghasilkan sumber daya manusia yang handal, yang mampu menjawab dan mengantisipasi perkembangan ilmu

pengetahuan dan teknologi. Dunia pendidikan harus dapat mewujudkan hal itu, maka perlu adanya peningkatan dan penyempurnaan dalam penyelenggaraan pendidikan. Salah satu upaya peningkatan pendidikan khususnya di bidang teknik mesin otomotif, salah satunya mesin diesel Mitsubishi L300. Mitsubishi L300 adalah jenis kendaraan yang diproduksi oleh Mitsubishi Jenis Diesel, sedangkan Mitsubishi L300 dalam buku terdapat beberapa sistem,

antara lain adalah sistem penggerak atau penghasil tenaga yaitu mesin, sistem bahan bakar, sistem pelumasan, sistem pendingin, sistem pengisian dan mengenai sistem kerja mesin(engine).

Mesin diesel L300 yang digunakan pada mobil L300 merupakan salah satu jenis motor bakar torak. Mesin salah satu rangkaian komponen (sistem) yang sangat penting dalam sebuah kendaraan atau mobil, yaitu sebagai sistem yang mengubah panas yang dihasilkan dari proses pembakaran campuran udara dan bahan bakar kemudian diubah menjadi kerja melalui mekanisme dengan gerak translasi lurus bolak balik (reciprocal) menjadi gerak putar(rotasi). Motor dalam melakukan pengubahan Energi panas menjadi Energi Mekanis (Gerak) ini dilakukan dalam mesin itu sendiri, sehingga disebut sebagai mesin pembakaran dalam (internal combustion engine).Roda roda satu kendaraan yang memungkinkan kendaraan dapat bergerak serta dapat melintasi jalan dan sebagainya dibutuhkan tenaga dari dalam. Sumber Energi dari dalam disebut mesin, salah satunya adalah mesin mitsubishi diesel L300.

Tugas akhir ini akan memaparkan cara kerja kemudian menganalisa dan mengatasi tenaga mesin berkurang pada mitsubishi diesel L300 terutama pada mesin.hal hal lain yang melatar belakangi pemilihan masalah ini adalah: mesin merupakan sistem sangat penting dalam proses kerja penggerak maupun penghasil tenaga dalam suatu kendaraan

bermotor maupun mobil. Mesin tersebut terdiri dari beberapa komponen ,jika salah satu komponen mengalami keausan atau kelengkungan yang disebabkan oleh kerja dan panas maka akan timbul gangguan dalam mesin seperti tenaga berkurang yang disebabkan oleh beberapa sebab seperti ring piston aus,kepala silinder dan permukaan blok silinder yang sudah melengkung sehingga menyebabkan tekanan kompres piston bocor dan tenaga mesin yang dihasilkan kurang maximal.

BAB II

LANDASAN TEORI

Motor bakar ada dua macam yaitu motor pembakaran dalam (internal combustion engine) dan motor pembakaran luar (external combustion engine), contoh motor pembakaran luar (external combustion engine) adalah mesin uap, mesin turbin dan lain sebagainya, contoh motor pembakaran dalam (internal combustion engine) adalah motor Diesel, motor bensin dan lainnya. Jenis mobil atau kendaraan didasarkan atas mekanisme pembakaran yang digunakan dibedakan menjadi dua yaitu motor Diesel dan motor bensin (motor pembakaran dalam). Mekanisme pembakaran motor Diesel dikenal dengan sebutan penyalaan kompresi. Bahan bakar dikompresi sampai tekanan ± 25 s/d 32 Kg/cm^2 (Daryanto : 1995) agar mencapai titik nyala dan bahan bakar terbakar dengan sendirinya, sedangkan motor bensin menggunakan mekanisme penyalaan dengan bunga api. Bahan bakar ditekan sampai tekanan tertentu yaitu : ± 15 s/d 22 Kg/cm^2 (Daryanto :

1995) kemudian diberi percikan bunga api dari busi agar terjadi proses pembakaran. Motor Diesel menggunakan bahan bakar solar selain pemakaiannya lebih hemat, bahan bakar solar juga lebih ramah lingkungan karena pada solar campuran timbel (timah hitam) yang menyebabkan polusi dan mengganggu saluran pernapasan lebih sedikit dibandingkan motor bensin, namun karena perbandingan tekanan pada mekanisme penyalan kompresi yang sangat tinggi dan memerlukan konstruksi yang lebih kokoh, pada umumnya harga mobil dengan menggunakan mesin Diesel lebih mahal dari pada mobil dengan menggunakan motor bensin untuk kelas yang sama. Roda-roda suatu kendaraan memerlukan adanya tenaga yang memungkinkan kendaraan dapat bergerak serta dapat mengatasi keadaan jalan, udara, dan lain sebagainya. Sumber yang menghasilkan tenaga disebut mesin..motor bakar torak merupakan sebutan dari mesin yang dapat mengubah tenaga panas, listrik, angin atau sumber tenaga lainnya menjadi tenaga mekanik. Mesin yang mengubah tenaga panas menjadi tenaga mekanik disebut motor bakar. Mesin (engine) yang digunakan pada mobil, merupakan salah satu rangkaian komponen (sistem) yang sangat penting yaitu sebagai sistem yang mengubah panas yang dihasilkan dari proses pembakaran kemudian diubah menjadi kerja melalui mekanisme dengan gerak translasi lurus bolak-balik (reciprocal) dari torak (piston) menjadi gerak putar (rotasi) pada poros engkol (cankshaft). Mesin yang tenaganya digunakan pada mobil harus kompak, ringan dan mudah

ditempatkan pada ruangan terbatas. Mesin harus dapat menghasilkan kecepatan yang tinggi dan tenaga yang besar, mudah dioperasikan dan sedikit menimbulkan bunyi, oleh sebab itu mesin bensin dan mesin Diesel umumnya lebih banyak digunakan pada kendaraan atau mobil. Keuntungan mesin Diesel dibandingkan dengan motor bensin secara umum :

a. Mesin Diesel mempunyai efisiensi panas yang besar, hal ini berarti bahwa penggunaan bahan bakarnya lebih ekonomis dari pada motor bensin.

b. Mesin Diesel lebih tahan lama dan tidak memerlukan penyalan elektrik (electric igniter) untuk membantu pembakaran sehingga kesulitan lebih kecil dari pada motor bensin.

c. Kecepatannya lebih rendah dibandingkan dengan motor bensin.

Kerugian motor Diesel dibandingkan dengan motor bensin secara umum :

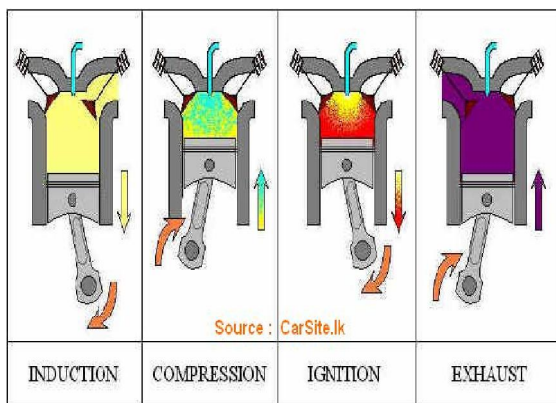
a. Tekanan pembakaran maksimum hampir dua kali motor bensin ± 25 s/d 32 Kg/cm^2 (Daryanto 1995), hal ini menyebabkan getaran dan suara motor Diesel lebih besar.

b. Tekanan pembakaran yang lebih tinggi, maka motor Diesel harus dibuat dari bahan yang tahan tekanan tinggi dan struktur bahan yang lebih kuat, hal ini menyebabkan getaran dan struktur bahan yang lebih kuat, hal ini menyebabkan pembuatannya menjadi lebih mahal dibandingkan dengan motor bensin.

c. Motor Diesel memerlukan sistem injeksi bahan bakar yang presisi yang menyebabkan harganya mahal dan memerlukan perawatan

serta pemeliharaan yang cermat dibandingkan dengan motor bensin.

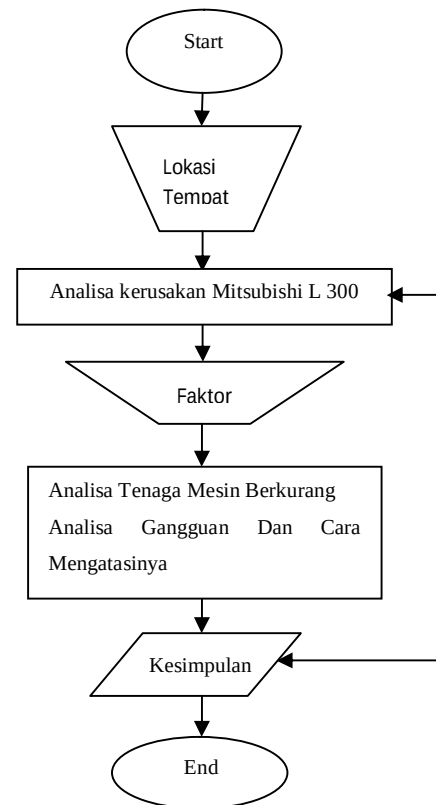
Motor Diesel empat langkah pada dasarnya mempunyai konstruksi yang sama dengan motor bensin, keduanya mempunyai torak (piston) yang dilengkapi ring piston dan bergerak bolak balik didalam silinder. Ruang bakar kedua jenis mesin ini terletak dibagian atas dari silinder. Bahan bakar pada motor Diesel, solar bercampur dengan udara setelah berada dalam ruang bakar, sedangkan pada motor bensin bahan bakar atau bensin bercampur dengan udara terjadi sebelum didalam silinder atau ruang bakar yaitu di dalam karburator.



Gambar Prinsip kerja motor empat langkah

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Diagram alur perencanaan



Diameter(bore) displacement) dari sebuah mesin dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$V = \frac{\pi}{4} (D^2 \times L \times N)$ Lit..(New Step 1 Training Manual)

Dimana :

$\pi = 3,14$

V = Volume langkah (piston displacement)

D = Diameter silinder

L = Langkah torak

N = Jumlah silinder

Volume langkah pada Mitshubishi Diesel L 300

D = 91,1 mm (Dari katalog yang ada)

L = 95,0 mm (Dari katalog yang ada)

N = 4 (Silinder)

$V = - (D^2 \times L \times N) \text{ Lit.} (\text{New Step 1 Training Manual})$

$$\begin{aligned} V &= - (91,1^2 \times 95,0 \times 4) \\ &= 0,785 \times (8299,21 \times 95,0 \times 4) \\ &= 2475654,34 (\text{mm}^3) \\ &= 2475,65 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

BAB IV

PEMERIKSAAN DAN PERBAIKAN

A). Prosedur Pemeriksaan dan Perbaikan

1). Pemeriksaan dan perbaikan kepala silinder.

a. Memeriksa kelengkungan permukaan kepala silinder dengan menggunakan mistar baja dan feeler gauge. Nilai standart : 0,05 mm dan limit : 0,2 mm, dengan memasukkan filler gauge ke dalam celah antara permukaan kepala silinder dengan mistar baja.

b. Jika melebihi service limit, perbaiki sehingga mendekati spesifikasi. Limit : 0,2 mm. Hasil pengukuran kelengkungan kepala silinder 0,15 dan kelengkungan kepala silinder belum melebihi limit, dan permukaan kepala silinder bisa diratakan atau difrais, jika melebihi limit kepala silinder harus diganti yang baru.

2). Pemeriksaan Dan Penyetelan Celah Katup

Langkah-langkah pemeriksaan dan penyetelan celah katup adalah sebagai berikut:

1. Mesin dihidupkan sampai temperatur pendingin mencapai suhu 800 – 900 C.
2. Melepaskan tutup kepala silinder.

3. Memutar poros engkol (crankshaft) searah jarum jam sampai tanda puli segaris dengan tanda “T” pada timing indikator.

4. Menggerakkan rocker arm silinder nomor 1 dan 4 untuk menentukan silinder mana yang toraknya pada posisi TOP pada langkah kompresi.

5. Pemeriksaan dan penyetelan dilakukan pada rocker arm yang berada pada posisi bebas.

6. Mengukur celah katup, apabila celah katup tidak sesuai spesifikasi, kendurkan baut penyetel pada rocker arm dan setel celah menggunakan feeler gauge sambil memutar adjusting screw.

7. Menahan adjusting screw dengan obeng (-) untuk mencegah agar tidak berputar, kemudian kencangkan baut dengan pengencangan : 0,9 Kgm.

8. Memutar poros engkol (crankshaft) 3600 sampai tanda crankshaft pulley sejajar tanda “T” pada timing indikator.

9. Mengulangi langkah (g) dan (h) untuk melakukan langkah penyetelan celah katup.

10. Memasang tutup kepala silinder kembali.

3). Mengukur Tinggi Puncak Poros Bubungan. Sudut pembukaan katup dan penutupan menjadi kecil disebabkan oleh tinggi angkat katup dibawah spesifikasi, karena terjadi keausan pada bidang sisi naik dan turun serta puncak nok. Panjang profil bubungan (tinggi bubungan) untuk katup hisap dan katup buang yaitu antara 36,55 sampai 37,05 mm dengan batas limit 0,5 mm. Alat ukur yang digunakan untuk memeriksa tinggi nok adalah mikrometer luar dengan kapasitas 25 sampai 50 mm.

4). Mengukur tegangan pegas katup

Pegas katup yang dipakai secara terus-menerus, dapat menyebabkan tegangan pegas katup dapat berkurang sehingga mengurangi fungsi pegas katup dalam kerja mekanisme katup. Perbaikan tegangan dan panjang pegas harus diperiksa dan disesuaikan dengan spesifikasi dari pabriknya. Pegas-pegas yang lemah harus diganti dengan yang baru. Pegas katup diletakan pada tempat yang rata, kemudian ukur dengan menggunakan mistar sorong dan ikuti petunjuk perbaikan. Nilai standar spesifikasinya : panjang pegas katup 49,1 mm dengan limit 48,1 mm dan kemiringan pegas katup 1,300 dengan limit 20. Alat yang digunakan untuk mengetes tegangan pegas katup adalah dengan menggunakan valve spring tester. Tegangan pegas katup dapat diperiksa dengan cara pegas katup dipasang pada valve spring tester, kemudian gerakan pengungkitnya ke bawah, dengan tegangan :

Katup masuk : 23/40 (Kg/mm)

Katup buang : 29/40 (Kg/mm)

Batang katup tidak rata, aus atau rusak maka pemeriksaan dilakukan dengan cara panjang katup diukur dengan menggunakan jangka sorong, jika panjang kurang dari spesifikasi batang katup ganti dan jika panjang masih dalam spesifikasi pada ujung batang katup digerinda atau diratakan.

5).Memeriksa persinggungan katup dan dudukan katup. posisi persinggungan katup dengan dudukan katup tidak rata dan tidak rapat, apabila posisi persinggungan katup dengan dudukan katup terlalu tinggi, Langkah

pemeriksaannya adalah dengan mengisi cairan bensin atau minyak tanah melalui lubang manifold saat katup masih dalam keadaan terpasang rapat pada dudukan katup. Kebocoran cairan berarti persinggungan katup dengan dudukan katup tidak rapat. Persinggungan katup agar berada ditengah-tengah, maka dudukan katup harus digerinda dengan menggunakan valve revacer. Spesifikasi persinggungan katup dengan dudukan katup yaitu lebar persinggungan katup hisap dan katup buang 2,0 mm dengan sudut dudukan katup 450 serta batas limit daun katup hisap dan katup buang 1,0 mm. Persinggungan katup dengan dudukan katup yang tidak rata menyebabkan posisi persinggungan katup dengan dudukan katup terlalu tinggi atau terlalu rendah.

6). Pemeriksaan dan perbaikan celah pegas torak. Pemeriksaan celah antar ujung pegas torak dengan menggunakan feeler gauge. Pegas torak di lepas dari torak kemudian pegas torak dimasukkan kedalam silinder dan setelah pegas torak dimasukkan ke dalam silinder terdapat celah ring torak, kemudian diukur dengan menggunakan feeler gauge. Celah antar ujung pegas torak untuk no 1 dan 2 mempunyai nilai standart: 0,25 sampai 0,40 mm, dengan Limit : 1,0 mm dan jika celah antar ujung pegas torak (clearence piston ring) melebihi service limit harus diganti dengan yang baru. Hasil pengukuran celah ring torak pada mesin Mitshubishi Diesel L 300 adalah 2,0 mm berarti ring torak tersebut harus di ganti.

7). Pemeriksaan dan perbaikan ke dinding silinder. Memeriksa dinding silinder secara visual dengan mengamati dinding silinder tersebut apakah terdapat goresan, jika ada goresan yang banyak bisa mengakibatkan gas pembakaran keluar ke dalam tangki minyak pelumas (carter) dan juga mengakibatkan minyak pelumas masuk kedalam ruang bakar dan ikut terbakar. Clearance antara torak dan dinding silinder juga jangan melebihi limit. Clearance atau celah antara torak dengan dinding silinder mempunyai nilai standart : 0,04 sampai 0,06 mm, dan batas dari celah terbesar mempunyai limit = 0,02 mm. Hasil pengukuran diameter torak 91,05 mm dan diameter dinding silinder 91,1 mm, maka diameter dinding torak di kurangi diameter silinder sama dengan clearance antara torak dan dinding silinder yaitu: $91,1 - 91,05 = 0,05$ mm. Dinding silinder masih standart dan masih bisa digunakan, Jika melebihi limit maka dinding silinder harus di over size dan pegas torak harus diganti sesuai dengan over size dinding silinder atau Diameter lubang silinder Blok silinder.

B).Analisa Gangguan Tenaga Mesin berkurang dan cara Mengatasinya

Tekanan Kompresi rendah atau tenaga mesin berkurang disebabkan;

a. Permukaan kepala silinder melengkung sehingga gas bocor karena Pemakaian terus menerus dan panas akibat dari tekanan kompresi yang tinggi dari motor Diesel sehingga mengalami perubahan menyebabkan kepala silinder melengkung.

b. Gasket antara kepala silinder dan blok silinder sudah rusak atau bocor sehingga gas pembakaran bocor keluar, yang disebabkan:

Pemakaian mesin secara terus menerus dan tekanan kompresi yang tinggi dan panas yang tinggi sehingga Kepala silinder dipotong atau di frais Bila ketinggian kepala silinder kurang dari spesifikasi diganti atau dengan cara dilapisi logam kemudian di frais Gasket diganti menyebabkan gasket retak retak atau pecah sehingga udara yang akan dikompresi bocor.

C. Celah katup terlalu longgar yang disebabkan

Terjadi keausan pada bidang sisi naik dan turun pada puncak poros bubungan yaituclearance antara poros bubungan terhadap lifter longgar. Clearance antara push rod dengan rocker arm sudah longgar. Tegangan dari pegas katup sudah lemah, yang menyebabkan katup tidak bisa kembali dengan sempurna Celah katup di setel sesuai dengan spesifikasi. Pada poros bubungan dilapisi logam kemudian dibubut atau poros bubungan diganti dengan yang baru diganti dengan yang baru. Rocker arm atau push rod diganti. Panjang dan tegangan pegas harus diperiksa dengan valve spring tester, jika panjang dan tegangan dari pegas Ujung batang katup tidak rata, aus atau rusak. Penyetelan katup terlalu rapat, yang disebabkan : Cam pada poros bubungan sudah aus, Ujung pada batang katup sudah tidak rata, aus atau rusak.

d. Kebocoran antara katup dan dudukan katup sudah tidak rata yang disebabkan :

Pengaruh kurang dari spesifikasi pegas yang lemah diganti dengan yang baru. Ujung

batang katup digerinda jika tinggi katup kurang dari spesifikasinya katup diganti. Celah katup disetel sesuai dengan spesifikasi. Cam digerinda sesuai spesifikasi atau poros bubungan diganti, bila keausan melebihi batas limit. Ujung batang katup digerinda dan jika panjang dari batang katup kurang dari spesifikasi diganti baru. Margin katup dan kedudukan katup di sekur. Panas kepala katup karena berada didalam ruang kompresi dan hentakan dari proses pengembalian katup lewat pegas katup yang menyebabkan bagian yang terkikis.

Pegas torak atau ring torak sudah lemah akibat pemakaian yang mengakibatkan celah antar ujung pegas torak melebar yang menyebabkan Celah ring atau pegas torak terhadap dinding silinder terlalu lebar kompresi bocor, Ring torak atau pegas torak sudah lemah diganti dengan yang baru karena jika tidak diganti celah antara ujung ring torak melebar yang menyebabkan kompresi bocor dan minyak pelumas masuk ke dalam ruang bakar kondisi ini Ruang bakar dibersihkan, ring torak diganti. menyebabkan : Terdapat kerak atau arang karbon didalam ruang bakar Yang menyebabkan terjadinya suara ketukan yang berasal dari dalam mesin (knocking).

e. Ring torak atau pegas torak patah.

Karet sil pada katup rusak atau aus sehingga minyak pelumas yang melumasi bagian kepala silinder turun ke katup lewat batang katup yang menyebabkan arang terdapat dibawah kepala katup.

f. Penghantar katup rusak atau aus sehingga minyak pelumas dari kepala silinder turun ke

katup lewat penghantar katup yang menyebabkan arang dibawah kepala katup. Ring torak atau pegas torak diganti. Arang yang melekat pada kepala katup dibersihkan Dengan Menggunakan sikat kawat atau roda kawat yang dipasang pada mesin gerinda, kemudian sil yang sudah aus diganti. Prosedur seperti diatas kemudian penghantar katup diganti. Dinding Lubang silinder sudah berbentuk oval atau sudah aus, yang disebabkan :

Pemakaian secara terus menerus dan akibat gesekan dan panas. Silinder dishock atau diperbesar (kolter) dan pegas torak diganti sesuai diameter dinding silinder.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Gangguan yang sering timbul pada mesin Mitshubishi Diesel L300, Diantaranya tenaga mesin berkurang dapat diperoleh kesimpulan diantaranya sebagai berikut :

1. Cara menganalisis gangguan dan cara mengatasi tenaga mesin berkurang pada mesin Mitshubishi Diesel L300 adalah dengan melakukan langkah pemeriksaan dan selanjutnya dilakukan langkah perbaikan sesuai spesifikasi atau dilakukan penggantian suku cadang atau komponen bila kerusakan melebihi limit yang telah ditentukan.

2. Prosedur pemeriksaan dan perbaikan komponen jika tenaga berkurang pada mesin

Mitshubishi Diesel L 300 adalah melakukan pemeriksaan secara visual seperti mengamati goresan pada dinding silinder maupun dengan alat ukur dengan cara mengukur kondisi dari setiap komponen berdasarkan spesifikasi service, kemudian dilanjutkan dengan langkah perbaikan atau penggantian komponen bila kerusakan melebihi limit service. Dari hasil pemeriksaan secara visual

maupun pengukuran, ada komponen-komponen didalam mesin Mitshubishi Diesel L 300 Yang harus diganti atau diperbaiki.

DAFTAR PUSTAKA

1. Drs. Boentarto. 2003. Tune – Up Mesin Mobil. Yogyakarta : PT. Kawan Pustaka.
2. Drs. Daryanto, 1997. Dasar – Dasar Teknik Mobil Mobil. Jakarta .Bumi Aksara.
3. Emanuel Teiseran. 1999. Teknik Motor. Yogyakarta : Liberty.
4. http://dunia-otomotifkita.blogspot.com/2013/01/laporan-tune-up-motor_diesel.html
5. PT. Toyota-Astra Motor, 2010. New Step 1 Training Manual. Medan PT.Toyota – Astra Motor.