

ANALISIS OPTIMALISASI OVERHAUL MESIN KENDARAAN L300

Panji Bagus Sudrajat¹, Joko Winarno^{1*}, Srigati Hutomo¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Janabadra

Jl. Tentara Rakyat Mataram No. 55-57, Yogyakarta

*Email: jokowinarno@janabadra.ac.id

Abstrak

Penulisan ini bertujuan untuk dapat mengetahui proses overhaul kendaraan L300 secara optimal. Optimal dalam artian se-efektif dan se-efisien mungkin, maka diperlukan suatu pemeriksaan dan kalkulasi. Proses overhaul engine adalah kegiatan pembongkaran mesin dan memeriksa komponen di dalam mesin untuk mengembalikan performa mesin atau merekondisi mesin, overhaul biasa kita kenal dengan turun mesin. Kemudian setelah mobil selesai di overhaul, selanjutnya dilakukan pengujian tekanan oli dan tekanan kompresi dengan alat tersebut, Alat dan bahan yang dilakukan dalam pengujian ini adalah mobil L300 setelah di overhaul, mobil L300 pembanding, Compression Taster (khusus untuk pengukuran kompresi mesin diesel), Pressure Gauge, Toolbox, Tachometer, Gelas Ukur jangka sorong, ring piston, feeler gauge dan yang di beri selang.

Berdasarkan data pemeriksaan dan pengukuran maka dapat disimpulkan komponen mana yang dapat diperbaiki dan yang harus diganti. Komponen yang harus diganti adalah gasket full set karena tidak bisa dipergunakan lagi. Dan komponen yang harus diganti lainnya yaitu bantalan main journal, bantalan crank pin, piston. Sedangkan komponen yang harus diperbaiki adalah lubang silinder, main journal poros engkol, crank pin poros engkol. dan didapat hasil untuk pengukuran tekanan kompresi tiap silinder di dapat dengan rata-rata 410 PSI dan untuk tekanan oli di dapat 80,70 PSI dan sudah sesuai dengan standar mesin diesel. Setelah dilakukan perbaikan dan penggantian komponen mesin dapat berfungsi dengan baik. Gas buang yang keluar dari knalpot berwarna ke abu-abuan sangat tipis ketika pedal gas di tekan perlahan.

Kata Kunci : *Overhaul, Pengukuran, Tekanan Kompresi*

Abstract

This release aims to be able to find out the overhaul process of the L300 vehicle optimally. Optimal in the sense that it is as effective and efficient as possible, then an examination and calculation is needed. The engine overhaul process is the activity of disassembling the engine and checking the components in the engine to restore engine performance or recondition the engine, overhaul is commonly known as engine downing. Then after the car is finished in the overhaul, then the oil pressure and compression pressure testing is carried out with the tool, the tools and materials carried out in this test are the L300 car after overhaul, the L300 comparison car, the Compression Taster (specifically for measuring diesel engine compression), Pressure Gauge, Toolbox, Tachometer, Caliper Measuring Cup, piston ring, feeler gauge and those given a hose.

Based on the inspection and measurement data, it can be concluded which components can be repaired and which should be replaced. The component that must be replaced is a full set gasket because it cannot be used anymore. And other components that must be replaced are main journal bearings, crankpin bearings, pistons. While the components that must be repaired are cylindrical holes, crankshaft main journals, crankshaft pin cranks. and obtained results for the measurement of compression pressure of each cylinder in can be with an average of 410 PSI and for oil pressure in can be 80. 70 PSI and are in accordance with diesel engine standards. After repairing and replacing the engine components can function properly. The exhaust gases that come out of the exhaust are colored to gray very thin when the accelerator is pressed slowly.

Keywords : *Compression Pressure, Measurement, Overhaul.*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang penelitian

Perkembangan ilmu dan teknologi, seiring dengan perkembangan dan kemajuan dibidang industri terutama dalam bidang permesinan, berbagai alat diciptakan untuk mempermudah dan menambah kenyamanan manusia dalam mencukupi kebutuhannya. Salah satunya adalah otomotif, dimana dalam penggunaannya diperlukan pengetahuan tentang mesin tersebut dengan baik, agar selama pengoperasian mesin dapat berjalan se-efektif dan se-efisien mungkin. Untuk dapat mengoptimalkan dalam artian se-efektif dan se-efisien mungkin, maka diperlukan suatu pemeriksaan dan kalkulasi. Pemeriksaan dan kalkulasi meliputi : bagian-bagian mesin secara menyeluruh tentang kondisi, fungsi, dan kualitas dari bagian-bagian tersebut [1]. Dari pemeriksaan dan kalkulasi bagian-bagian mesin tersebut dapat diketahui apakah kondisi, fungsi, dan kualitas mesin masih relevan atau tidak dengan perkembangan teknologi industri otomotif saat ini. Motor diesel merupakan mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine*) dimana dari hasil pembakaran bahan bakar didalam silinder diubah menjadi kerja mekanik. Untuk mengetahui

kinerja motor diesel maka dibutuhkan pengetahuan secara praktis tentang konstruksi mesin sebagai dasar untuk kemampuan mesin [2].

Jenis-jenis kerusakan di bagian mesin biasanya berupa *piston*, *cylinder linner*, *main beraing*, *conecting rod bearing*, *crankshaft* dalam keadaan aus dan tergores, serta ring piston mengalami pengikisan. Keadaan Oli yang kotor mengakibatkan pelumas pada part engine tidak sempurna. Selain itu, menyebabkan keausan dan goresan pada *piston*, *cylinder linner*, *main beraing*, *conecting rod bearing*, *crankshaft* dan ring piston mengalami pengikisan [3]. Oleh karena itu, langkah perbaikan di lakukan dengan mengganti *piston*, *ring piston*, *cylinder linner*, *main beraing*, *conecting rod bearing*, *crankshaft* yang rusak dan tidak dapat di perbaiki dengan yang baru [4]. Dalam melakukan perawatan banyak hal yang perlu diperhatikan sehingga mobil yang dirawat atau mengalami maintenance tersebut dapat berperforma dengan baik tanpa adanya kendala. Teknik perarwatan dapat digunakan dalam perawatan mobil, trknik ini sangat berguna karena dapat merancang suatu sistem yang dapat di pertanggung jawabkan, dan meminimalisasi terjadinya beban biaya yang membengkak.

Overhaul sendiri dilakukan ketika mesm sudah melewati batas ketentuan *maintenanace* running hours atau adanya kendala dari kesalahan pengoperasian yang tidak sesuai dengan manual book mesin tersebut [5]. Sehingga ketika *overhaul* dibutuhkan spare part yang sesuai dengan kontruksi mesin dan pemilihan material bahan juga hams di perhatikan dengan baik. Dalam melakukan proses *overhaul* mesin L300 ini ada beberapa hambatan dalam mengerjakanya sehingga waktunya menjadi lebih lama seperti proses bubut dan kolter di bengkel coan antrianya lama dan dalam membiayai kerusakan mesin mobil L300 ini pemilik kendaraan juga mengalami keterlambatan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistematika Penulisan

Pendekatan yang dipakai dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dilakukan dengan melakukan manipulasi yang bertujuan untuk mengetahui akibat dari manipulasi terhadap obyek penelitian yang diamati. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan desain eksperimen ulang (*Pretest - Postest Group Design*), yaitu bentuk eksperimen yang dilakukan dengan melakukan pengukuran pada observasi awal sebelum dan setelah perlakuan diberikan pada obyek eksperimen dan perbedaan variabel.

Tabel.1. Spesifikasi mesin Mitsubishi L300

No	Rincian	Spesifikasi
1	Kode Mesin	4D56
2	Tipe Mesin	SOHC 4 silinder segari
3	Volume Silinder	2477 cc
4	Diameter x Langkah	91,1x95mm
5	Daya maksimum (PS/Rpm)	74PS/6000 Rpm
6	Torsi maksimum (Nm/rpm)	142Nm/2500 Rpm
7	Rasio kompresi	21: 1

2.2 Peralatan yang digunakan

Alat yang digunakan dalam penelitian analisis optimalisasi mesin kendaraan mobil L300 adalah :

a. Compression tester

Alat ini merupakan salah satu alat ukur pneumatic yang umumnya digunakan pada kendaraan. Tes tekanan kompresi ini memiliki beberapa bagian penting yakni manometer, selang penghubung, dan pressure release button. Ketiga komponen diatas memegang peranan penting dalam pengoperasian alat tes tekanan kompresi. Keberadaan alat ini pada sebuah kendaraan sangatlah penting karena fungsinya yang berkaitan langsung dengan kondisi dan kinerja mesin. Biasanya, bengkel menggunakan cara tradisional untuk memeriksa tekanan kompresi pada kendaraan. Cara manual yang biasa dilakukan adalah dengan memasukkan jari pada bagian lubang busi guna merasakan tekanan pada ruang bakar.

b. Pressure Gauge

Pressure Gauge adalah alat yang digunakan untuk mengukur tekanan fluida (gas atau *liquid*) dalam tabung tertutup. Satuan dari alat ukur tekanan ini berupa psi (*pound per square inch*), psf (*pound per square foot*), mmHg (*millimeter of mercury*), inHg (*inch of mercury*), bar, ataupun atm (*atmosphere*).

c. *Tachometer* dan gelas ukur disini digunakan untuk mengukur konsumsi bahan bakar pada mobil L300 setelah di *overhaul*. Dengan melihat angka yang tertulis dalam tachometer, kita bisa memantau putaran mesin mobil supaya tidak melebihi ketentuan.

2.3 Skema Pengujian Mesin L300

a. Pengujian tekanan kompresi

Pengujian tekanan kompresi dilakukan dengan menggunakan *compression tester*, seluruh busi pijar (pemanas) yang terpasang di *cylinder head* di lepas terlebih dahulu. Proses pengujian ini dilakukan dengan cara menempatkan *compression tester* di dalam lubang *cylinder head*. Pada pengujian ini 4 silinder akan di uji satu per satu bergiliran menggunakan alat tersebut. Pengujian ini dilakukan dan pastikan tidak ada kebocoran pada lubang silinder head. Dengan mengukur tekanan kompresi kita berharap mengetahui apakah kerapatan antara ring piston dan dinding silinder serta mekanisme yang mendukung tekanan kompresi tersebut.



Gambar 1. Pengukuran tekanan kompresi

b. Pengecekan Tekanan oli

Pengecekan ini dilakukan dengan menggunakan *pressure gauge* yang bertujuan untuk mengetahui apakah tekanan oli mesin setelah *overhaul* sudah mencukupi batas standar atau belum. Karena kalau tekananya masih rendah dapat mengakibatkan kerusakan pada bagian mesin. Pada system pelumasan baik mobil dan sepeda motor menggunakan oli. Oli ini hams mengalir mengenai seluruh komponen mesin yang bergesekan. Sehingga celah antar komponen tersebut diisi oleh oli sebagai pelumas, dengan ini kontak langsung antar komponen mesin dapat dihindari. Oli hams memiliki tekanan sehingga pengaliran oli dari oil pan sampai ke seluruh komponen mesin yang akan dilumasi.



Gambar 2. Pengukuran tekanan oli

c. Pengukuran Konsumsi Bahan Bakar

Pengukuran konsumsi bahan bakar ini dilakukan dengan hanya menggunakan alat tachometer untuk mengukur putaran mesin dan gelas ukur yang di beri selang sebagai tempat bahan bakar. Caranya adalah dengan memasang pada saluran bahan bakar dari tangki ke *inzection pump* di ganti dengan gelas ukur yang di beri bahan bakar tersebut.

d. Emisi Gas Buang

Baik asap yang hitam maupun asap putih, keduanya disebabkan oleh pembakaran yang tidak sempurna. Jika asap hitam lebih disebabkan karena banyaknya bahan bakar (campuran boros), sementara asap putih lebih ke pembakarannya. Campuran mungkin normal, tapi karena kerusakan seperti tekanan kompresi yang terlalu rendah, suhu mesin masih dingin membuat asap knalpot yang keluar berwarna putih.

Dan bisa saja mesin diesel mengalami hal yang bersamaan, kadang asapnya putih tapi terkadang juga berwarna hitam. Yang pasti baik itu asap putih maupun asap hitam, mengindikasikan adanya ketidak normalan pada mobil Anda.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Tekanan kompresi

Setelah proses *overhaul engine* telah L300 dilakukan dan diselesaikan untuk selanjutnya dilakukan proses pengujian kinerja *engine* yang meliputi pengukuran tekanan kompresi. Berdasarkan pengukuran yang saya lakukan dapat diperoleh data sebagai berikut

Tabel 2. Hasil pengukuran kompresi

Mobil Setelah di Overhaul		Mobil L300 Pembanding	
Silinder 1	420 Psi	Silinder 1	380 Psi
Silinder 2	460 Psi	Silinder 2	400 Psi
Silinder 3	410 Psi	Silinder 3	380 Psi
Silinder 4	440 Psi	Silinder 4	410 Psi

Dari hasil pengukuran kompresi di peroleh rata-rata 432 PSI dan sudah sesuai dengan standar untuk Mitsubishi L300 Standar untuk tekanan kompresi mobil diesel 275 PSI (19 Bar) hingga 495 PSI (34 Bar), Jadi proses perbaikan kebocoran kompresi pada *engine* ini telah sesuai dengan yang diinginkan. Karena jika pengukuran kompresi tidak sesuai batas minimum pengukuran, maka dampak yang akan terjadi pada kendaraan adalah sebagai berikut :

- Performa kendaraan akan berkurang.
- Bahan bakar akan menjadi boros.
- Mengeluarkan asap putih yang sangat pekat.
- Pelumas juga akan cepat berkurang.

Berikut adalah gambar penyebab menurunnya tekanan kompresi pada mesin dan borosnya bahan bakar mobil L300 sebelum di overhaul.

Langkah perbaikan yang di lakukan adalah dilakukan kolter di bengkel khusus perbaikan mesin yaitu di bengkel coan. Dari hasil perbaikan di bengkel coan yang tadinya silinder ber oversize standar di kolter menjadi oversize 0.50. berikut adalah hasil dari perbaikan silinder tersebut :

Tabel 3. Hasil pengukuran lubang silinder

Hasil Pengukuran (mm)	
Silinder 1	91,1
Silinder 2	91,1
Silinder 3	91,12
Silinder 4	91,11
Ukuran Standar	91,10 s/d 91,13

Dari hasil pengukuran lubang silinder menunjukkan bahwa pengukuran diameter lubang silinder telah sesuai dengan ukuran standarnya, sehingga lubang silindertelah diperbaiki sesuai standar.

3.2 Pengukuran Tekanan Oli

Dari hasil pengukuran Tekanan Oli, sudah sesuai dengan standar untuk Mitsubishi L300 Standar untuk tekanan oli mobil diesel 60,70 PSI hingga 95 PSI. Dengan data pengukuran tekanan oli sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil pengukuran tekanan oli

Mobil Setelah di Overhaul	Mobil L300 Pembanding
80,70 Psi	80,40 Psi

Jadi proses perbaikan tekanan oli pada mesin L300 ini telah sesuai dengan yang diinginkan. Karena jika pengukuran tekanan oli tidak sesuai batas minimum pengukuran maka dampak yang akan terjadi adalah sebagai berikut :

- Kepatahan pada poros engkol.
- Mesin menjadi macet karena saluran oli tidak lancar.
- Stang piston ngancing.
- Suara mesin menjadi kasar.

3.3 Emisi Gas Buang

Asap dari mesin diesel bisa digunakan sebagai parameter untuk menunjukkan bahwa sesuatu yang tidak heres pada mesin. Mesin diesel bekerja dengan memanfaatkan temperatur serta tekanan udara yang tinggi, dengan rasio kompresi yang sangat tinggi sehingga sanggup membakar solar. berikut gambar gas buang yang dikeluarkan dari mesin mobil L300 yang telah di overhaul :

Perbaikan atau rekondisi mesin telah sesuai dengan yang diinginkan dan menjadi lebih baik, selain data dari pengukuran kompresi dan pengukuran tekanan oli, suara mesin juga sudah lebih halus setelah mesin dihidupkan dan asap yang keluar dari knalpot hanya sedikit berwarna keabuan-abuan ketika di injak perlahan pedal gasnya dan itu normal untuk mesin diesel.

Asap dari mesin diesel bisa digunakan sebagai parameter untuk menunjukkan bahwa sesuatu yang tidak benar pada mesin. Indikasi masalah yang ada, berpotensi memperpendek umur mesin atau biaya yang tidak perlu. Inspeksi ini dianggap sebagai cara yang diambil untuk menghemat biaya perbaikan di masa mendatang. Gejala asap muncul karena beberapa sebab, sehingga mempengaruhi efisiensi pembakaran misalnya muncul karbon dari mesin yang berlebihan. Sebuah mesin diesel dalam kondisi yang sehat seharusnya harus tidak mengeluarkan asap yang tampak jelas. Kepulan asap ketika pedal gas diinjak masih bisa diterima secara teknis sebagai efek normal.

3.4 Konsumsi Bahan Bakar

Pengujian konsumsi bahan bakar digunakan untuk mengetahui kinerja dari mesin Mitsubishi L300 1995 SOHC 2477 cc, apakah konsumsi bahan bakar mesin tersebut masih sesuai dengan spesifikasi kerja dari mesin. Berikut hasil dari pengukuran bahan bakar: Putaran 800 rpm konsumsi bahan bakarnya adalah 1,9 ml/menit. Hasil pengukuran ini mirip dengan penelitian milik Tuter Aji Sukma (2018). dengan judul *Rekalkulasi Daya Dan Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar Mitsubishi L300" tahun 1995*.

Konsumsi bahan bakar mobil terutama bergantung pada teknologi dan ukurannya. Variabel-variabel tersebut meliputi:

- a. Kondisi jalan, lalu lintas dan cuaca.
- b. Cara mengemudi.
- c. Kecepatan kendaraan, beban dan kondisi.
- d. Behan yang di muat.

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari proses *overhaul* dan hasil pengujian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- a. Berdasarkan data pemeriksaan dan pengukuran maka dapat disimpulkan komponen mana yang dapat diperbaiki dan yang harus diganti. Komponen yang harus diganti adalah *gasket full set* karena tidak bisa dipergunakan lagi. Dan komponen yang harus diganti lainnya yaitu bantalan *main journal*, bantalan *crank pin*, *piston*. Sedangkan komponen yang harus diperbaiki adalah lubang silinder, *main journal* poros engkol, *crank pin* poros engkol.
- b. Dari Pengujian kinerja yang meliputi pengukuran tekanan kompresi, dapat disimpulkan sudah tidak terjadi kebocoran pada ruang bakar. Jadi proses perbaikan kebocoran kompresi pada *engine stand* ini telah sesuai dengan yang diinginkan.
- c. Dari Pengujian kinerja yang meliputi pengukuran tekanan oli, Dapat disimpulkan bahwa tekanan oli pada mesin mobil L300 setelah dilakukan *overhaul* telah sesuai standar.
- d. Setelah dilakukan perbaikan dan penggantian komponen mesin dapat berfungsi dengan baik. Gas buang yang keluar dari knalpot berwarna ke abu-abuan sangat tipis ketika pedal gas di tekan perlahan.

Daftar Pustaka

- [1] Eko Widodo, Ribut and , Ir. Sartono Putro, M.T., *Analisa Overhaul Engine Pada Unit Dump Truck Toyota Dyna 130 Ht*. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta., 2020.
- [2] Prasajo, Ryan Adi and Mrihardjono., 2013, *REKALKULASI MESIN DIESEL MITSUBISHI 4 SILINDER (RECALCULATION OF MITSUBISHI 4 CYLINDER DIESEL)*, Undergraduate thesis, D3 Teknik Mesin Fakultas Teknik., 2013.
- [3] SAFARUDDIN, SAFARUDDIN., *ANALISIS KINERJA MESIN WARSTILA 18V38 SEBELUM DAN SESUDAH OVERHAUL (PT.PJBS Unit PLTD SUPPA)*, Skripsi-S1 thesis, Universitas Hasanuddin. 2020.
- [4] Suikma, Tuter Aji., 2018, *Rekalkulasi Daya dan Konsumsi Bahan Bakar Motor Diesel 4 Langkah Multi Silinder Mitsubishi L300*, Undergraduate thesis, Universitas Diponegoro., 2018.
- [5] Walidain, Usman Birrul and , Amin Sulistyanto S.T, M.T., *Manajemen Overhaul Combution Engine Diesel 4 Langkah Pada Hydraulic Excavator Kapasitas 20 Ton*, Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta., 2021.

[1] Eko Widodo, Ribut and, Ir. Sartono Putro, M.T., 2020, *Analisa Overhaul Engine Pada Unit Dump Truck Toyota Dyna 130 Ht*. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta

[2] Prasajo, Ryan Adi and Mrihardjono., 2013, *REKALKULASI MESIN DIESEL MITSUBISHI 4 SILINDER (RECALCULATION OF MITSUBISHI 4 CYLINDER DIESEL)*, Undergraduate thesis, D3 Teknik Mesin Fakultas Teknik.

[3] SAFARUDDIN, SAFARUDDIN., 2020, *ANALISIS KINERJA MESIN WARSTILA 18V38 SEBELUM DAN SESUDAH OVERHAUL (PT.PJBS Unit PLTD SUPPA)*, Skripsi-S1 thesis, Universitas Hasanuddin.

[4] Suikma a, Tuter Aji., 2018, *Rekalkulasi Daya dan Konsumsi Bahan Bakar Motor Diesel 4 Langkah Multi Silinder*

Mitsubishi L300, Undergraduate thesis, undip.

[5] Walidain, Usman Birrul and, Amin Sulistyanto S.T, M.T., 2021, *Manajemen Overhaul Combution Engine Diesel 4 Langkah Pada Hydraulic Excavator Kapasitas 20 Ton*, Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.