

MAINTENANCE DIESEL ENGINE “STAGE BUS”

ISUZU ELF NKR 58 TAHUN 1995

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh :

MUHAMMAD FATHONI

16.51.030

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2019

MAINTENANCE DIESEL ENGINE “STAGE BUS”

ISUZU ELF NKR 58 TAHUN 1995

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada

Institut Teknologi Nasional Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam

Menyelesaikan Program Studi

Teknik Mesin Diploma Tiga



Disusun Oleh :

MUHAMMAD FATHONI

16.51.030

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2019

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Yang Berjudul

**MAINTENANCE DIESEL ENGINE "STAGE BUS"
ISUZU ELF NKR 58 TAHUN 1995**

Disusun Oleh :

NAMA : MUHAMMAD FATHONI
NIM : 16.51.030
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA
NILAI : 85

Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Teknik Mesin D-III



Andin Eko Purkuncoro, ST., MT.
NIP. P. 1031100445

Dosen Pembimbing



Ir. Achmat Taufik, MT
NIP. 195804071989031003



BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama Mahasiswa : **Muhammad Fathoni**
Nim : **1651030**
Jurusan/Bidang : **Teknik Mesin D-III / Otomotif**
Judul Skripsi : **MAINTENANCE DIESEL ENGINE " STAGE BUS " ISUZU ELF NKR 58
TAHUN 1995**


Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga (D-III) pada :

Hari / Tanggal : **Sabtu, 03 Agustus 2019**
Dengan Nilai : **77.72 (B+)**

Mengetahui,


Ketua Majelis Penguji

Aladin Eko Purkuncoro, ST, MT
NIP. 1031100445

Sekretaris Majelis Penguji

Ir. Achmad Taufik, MT
NIP. 195804071989031003

Penguji I

Aladin Eko Purkuncoro, ST, MT
NIP.P. 1031100445

Penguji II

Ir. Drs. Eko Edy Susanto, MT
NIP. 195703221982111001

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Fathoni

NIM : 1651030

Prodi : Teknik Mesin D-III

Fakultas : Teknologi Industri

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Tugas Akhir MAINTENANCE DIESEL ENGINE "STAGE BUS" ISUZU ELF NKR 58 TAHUN 1995 yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri, dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengintip sebagian atau seluruhnya karya orang lain, kecuali yang telah disebut sumbernya.

Malang, 17 Juli 2019



Muhammad Fathoni

NIM. 1651030

ABSTRAK

Muhammad Fathoni. 2019. *Maintenance Diesel Engine "STAGE BUS"* Isuzu ELF NKR 58 Tahun 1995. Laporan Tugas Akhir. Institut Teknologi Nasional Malang. Fakultas Teknologi Industri. Teknik Mesin Diploma Tiga. Dosen Pembimbing Ir. Achmat Taufik, MT.

Tugas Akhir ini bertujuan mengidentifikasi kerusakan dan melakukan proses perbaikan *Diesel Engine* ISUZU ELF NKR 58 Tahun 1995 secara *efektif* dan *efisien*, serta mengembalikan *Diesel Engine "STAGE BUS"* ISUZU ELF NKR 58 Tahun 1995 agar berfungsi kembali dengan baik.

Proses perbaikan *Diesel Engine "STAGE BUS"* ISUZU ELF NKR 58 Tahun 1995 dimulai dengan mengidentifikasi awal kerusakan pada mesin kemudian dilakukan *overhaul* dan pemeriksaan serta pengukuran pada komponen-komponen utama motor. Dari hasil yang didapat kerusakan terjadi pada kepala silinder dan mekanisme engkol yang mengalami katup-katup yang terkorosi, *ring* torak yang aus, dan m e l e n g k a p i komponen – komponen yang tidak lengkap.

Dari hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa *Diesel Engine "STAGE BUS"* ISUZU ELF NKR 58 Tahun 1995 yang awalnya berada pada kondisi mati dapat hidup kembali. Pengujian kinerja dilakukan meliputi pengukuran kompresi, pengujian emisi dan pengukuran konsumsi bahan bakar. Hasil dari pengujian menunjukkan, setelah dilakukan perbaikan mendapatkan tekanan kompresi standar yaitu 30 kg/cm² dan limit 25,6 kg/cm². Pada saat pengujian tekanan kompresi hasil yang didapat rata rata 27,80 kg/cm², dapat disimpulkan tekanan kompresi masih baik sesuai dengan spesifikasi. Hasil pengujian emisi menunjukkan opasitas 35,1 % , standar menurut KEPMEN LH No. 5 Th 2006 $\leq 70\%$ dapat disimpulkan emisi masih baik sesuai dengan spesifikasi. Dari pengujian konsumsi bahan bakar didapat data waktu 1 menit pada berbagai putaran mesin. Pada putaran 750 rpm menghabiskan bahan bakar 23 cc , putaran 1500 menghabiskan bahan bakar 34 cc, pada putaran 2500 didapat data dengan menghabiskan 100 cc, dan pada saat putaran 3000 menghabiskan bahan bakar 180 cc.

Kata kunci: Maintenance, *Diesel Engine*, *Stage Bus*

ABSTRACT

Fathoni, Muhammad. 2019. Maintenance Diesel Engine "STAGE BUS" Isuzu ELF NKR 58 Year 1995. Final Report. National Institute of Technology Malang. Faculty of Industrial Technology. Mechanical Engineering Department, Diploma III. Academic Advisor: Ir. Achmat Taufik, MT.

This final project aims to identify the damage and carry out the repairing process of the ISUZU ELF NKR 58 Diesel Engine 1995 effectively and efficiently, and to return the ISUZU ELF NKR 58 Diesel Engine 1995 so that it can be used properly again.

The process of repairing ISUZU ELF NKR 58 "1995 STAGE BUS" Diesel engine starts with identifying the initial damage to the engine then overhauling, checking and measuring the main components of the motor. From the results obtained damage occurs in the cylinder head and crank mechanism that has corroded valves, piston rings that wear out, and completing the incomplete components.

From the results of tests carried out shows that the Diesel Engine "STAGE BUS" ISUZU ELF NKR 58 of 1995 which was initially in an off condition can come back to be on. Performance tests include compression measurements, emissions testing and fuel consumption measurements. The results of the test show, after repairing, it gets a standard compression pressure of 30 kg / cm^2 and a limit of 25.6 kg / cm^2 . At the time of testing, the compression pressure results obtained an average of 27.80 kg / cm^2 . It can be concluded that the compression pressure is still good according to the specifications. Emission test results show opacity of 35.1%, the standard according to Minister of the Environment Decree No. 5 of 2006 $\leq 70\%$ can be concluded that emissions are still good according to the specifications. From the fuel consumption test, it is obtained data of 1 minute time at various engine speeds. At 70 rpm, it consumes 23 cc of fuel, 1500 laps consumes 34 cc of fuel, at 2500 rounds the data is obtained by spending 100 cc, and at round 3000 it consumes 180 cc of fuel.

Keywords: Maintenance, Diesel Engine, Stage Bus

TO WHOM IT MAY CONCERN
Our Ref.: 013/ Lab-Bhs/ ITN/ I/ 2019

Herewith,

Name : Drs. Addy Utomo, M. Pd
Position : The head of ITN Language Laboratory Malang

certifies that

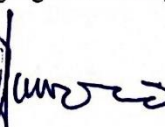

Name : Muhammad Fathoni
Reg. Number : 16.51.030

Final Project's Title : Maintenance Diesel Engine "STAGE BUS" Isuzu
ELF NKR 58 Year 1995.

has been translated from Indonesian into English at ITN Language Laboratory
Malang. Therefore, it can be legalized for his final project.

Malang, 11 August 2019

Head of ITN Language Laboratory

M. Addy Utomo, M. Pd

NIP. Y. 1028700162

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **“Maintenance Diesel Engine Stage Bus Isuzu Elf NKR 58 Tahun 1995”**.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat bagi penulis untuk memperoleh gelar ahli madya pada Program Studi Diploma Tiga di Institut Teknologi Nasional Malang. Tujuan dilaksanakan kegiatan Tugas Akhir ini adalah agar penulis dapat mempersiapkan diri sebelum terjun ke dunia kerja dan sebagai upaya penajakan awal sebelum menyelesaikan studi pada program Diploma Tiga.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-nya
2. Bapak Aladin Eko Purkuncoro, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Ir. Achmat Taufik, MT selaku dosen pembimbing.
4. Bapak-bapak penguji Tugas Akhir.
5. Bapak dan Ibu Dosen Institut Teknologi Nasional Malang
6. Kedua Orang tua Syaiful Rizal dan Kartika Sekarsari yang selalu memberikan dukungan, do'a serta semangat kepada penulis selama mengerjakan Tugas Akhir.
7. Rekan-rekan terbaik Teknik Mesin Diploma Tiga angkatan 2016 yang menjadi sumber semangat.

8. Customer BAKUL DICKIES MALANG, Customer BABANG CAM dan GO-JEK Indonesia yang sudah sangat membantu kebutuhan Finansial penulis.
9. Untuk teman-teman team Stage Bus.
10. Rekan-rekan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
11. Semua pihak yang telah memberikan dorongan dan bantuannya selama penyelesaian Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun demi perbaikan penyusunan laporan ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, Agustus 2019

Penulis

Muhammad Fathoni
NIM. 16.51.030

DAFTAR ISI

COVER.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
BERITA ACARA	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	5
KATA PENGANTAR	8
DAFTAR ISI.....	11
DAFTAR GAMBAR	15
DAFTAR TABEL.....	17
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat.....	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II LANDASAN TEORI.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 Dasar Teori	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Pengertian Motor Diesel.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Perbedaan antara Motor Diesel dengan Motor Bensin.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Detonasi Pada Motor Diesel.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.4 Proses Pembakaran Motor Diesel.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.5 Motor Bakar Torak	Error! Bookmark not defined.
2.1.6 Prinsip Kerja Motor Diesel 4 Langkah.....	Error! Bookmark not defined.
2.2 Perhitungan Daya Motor	Error! Bookmark not defined.

2.2.1 Volume Silinder	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Perbandingan Kompresi	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Bahan Bakar Motor Diesel	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Troubleshooting pada Motor Diesel	Error! Bookmark not defined.
2.3 Suara Mesin Kasar	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Perbaikan Sistem Bahan Bakar	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Tinjauan Umum.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Persiapan	Error! Bookmark not defined.
3.3 Metode Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.4 Prosedur Pelaksanaan	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Studi Literature.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.4.3 Pelaksanaan Dan Laporan	Error! Bookmark not defined.
3.5 Diagram Alir	Error! Bookmark not defined.
3.6 Rancangan Langkah kerja	Error! Bookmark not defined.
3.6.1 Perencanaan.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.2 Proses Pembongkaran.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.3 Proses Pengukuran dan menganalisa komponen	Error! Bookmark not defined.
	defined.
3.6.5 Pemasangan komponen	Error! Bookmark not defined.
3.6.6 Proses perbaikan.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.7 Pengecekan ulang dan Penyetelan.....	Error! Bookmark not defined.
3.6.8 Proses Pengujian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 Proses Persiapan	Error! Bookmark not defined.
4.2 Proses Perbaikan	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Identifikasi awal.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Proses Pembongkaran sistem komponen utama	Error! Bookmark not defined.
	defined.

4.2.3 Membongkar blok silinder dan mekanisme engkol **Error! Bookmark not defined.**

4.2.4 Membersihkan komponen-komponen yang telah dibongkar ... **Error! Bookmark not defined.**

4.3 Melakukan penggantian komponen yang mengalami kerusakan **Error! Bookmark not defined.**

4.3.1 Penggantian gasket **Error! Bookmark not defined.**

4.3.2 Bantalan connecting rod **Error! Bookmark not defined.**

4.3.3 Ring piston **Error! Bookmark not defined.**

4.3.4 Filter Oli **Error! Bookmark not defined.**

4.4 Perakitan semua komponen mekanisme mesin **Error! Bookmark not defined.**

4.4.1 Cylinder Body **Error! Bookmark not defined.**

4.4.2 Relief Valve **Error! Bookmark not defined.**

4.4.3 Crankshaft Upper Bearing **Error! Bookmark not defined.**

4.4.4 Crankshaft dengan Timing Gear **Error! Bookmark not defined.**

4.4.5 Crankshaft Thrust Bearing **Error! Bookmark not defined.**

4.4.6 Crankshaft Bearing Cap dengan Upper Bearing **Error! Bookmark not defined.**

4.4.7 Timing Gear Case **Error! Bookmark not defined.**

4.4.8 Rumah Oil Seal Bearing **Error! Bookmark not defined.**

4.4.9 Piston dan Connecting Rod dengan Bearing atas dan bawah. **Error! Bookmark not defined.**

4.4.10 Camshaft dengan Timing Gear **Error! Bookmark not defined.**

4.4.11 Memasang pompa oli **Error! Bookmark not defined.**

4.4.12 Flywheel **Error! Bookmark not defined.**

4.4.13 Oil Pan **Error! Bookmark not defined.**

4.4.14 Oil Cooler **Error! Bookmark not defined.**

4.4.15 Injection Pump dengan Bracket Belakang **Error! Bookmark not defined.**

4.4.16 Idler Gear **Error! Bookmark not defined.**

4.4.17 Timing Gear Case Cover	Error! Bookmark not defined.
4.4.18 Pompa Air.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.19 Pipa Injeksi Bahan Bakar	Error! Bookmark not defined.
4.4.20 Saringan Oli.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.21 Tali Kipas	Error! Bookmark not defined.
4.5 Perawatan Mesin Diesel	Error! Bookmark not defined.
4.6 Metode Perhitungan Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.6.1 Daya	Error! Bookmark not defined.
4.6.2 Pemakaian Konsumsi Bahan Bakar _t	Error! Bookmark not defined.
4.7 Hasil	Error! Bookmark not defined.
4.8 Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
4.6.1 Pembahasan Perbaikan.....	Error! Bookmark not defined.
4.6.2 Kepala silinder dan Mekanisme Katup.....	Error! Bookmark not defined.
4.6.3 Mekanisme poros engkol.....	Error! Bookmark not defined.
4.6.4 Blok silinder	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Keterbatasan.....	Error! Bookmark not defined.
5.3 Saran	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Mesin Diesel.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.2 Proses injeksi dan pembakaran pada motordiesel.**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.3 Komponen Motor Diesel.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.4 Knocking pada motor diesel dan motor bensin **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 Prinsip Kerja Motor Diesel 4 Langkah**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.5 Bahan bakar Motor diesel**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.6 *Ring piston*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.7 Perbedaan Katup normal dengan rusak**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.8 *Seal Katup***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.9 Fungsi *Gasket Cylinder Head***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.10 Kerusakan *metal jalan***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.11 *Priming pump*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2.12. *Nozzle***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 3.1 Diagarm Alir Proses pengerjaan tugas akhir.... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.1 Desain Diesel Engine Isuzu ELF NKR 58 Tahun 1995**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.2. Kondisi Bus sebelum diperbaiki.**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.3 Kondisi Torak.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.4. Kondisi tidak lengkapnya bantalan *connecting rod***Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4.5. Gasket full set.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.6 Bantalan *connecting rod*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.7 Ring piston**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.7. *Filter oli*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.8. Memasang *Relief Valve*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.9. *Bearing / metal***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.10. Posisi *Crankshaft***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.11 Memasang *Thrust Bearing***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.12 Tanda Panah pada *Bearing Cap***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.13 Urutan Mengencangkan *Bearing Cap***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.14 Memasang *Timing Gear Case*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.15 Memasang Rumah *Oil Seal* Belakang**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.16 Posisi *Piston Ring Gap*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.17 Posisi Tanda Depan Kepala *Piston* .**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.18 Cara Memasang *Piston Ring***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.19. Memasang *Connecting Rod Bearing Cap* **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.20 Memasang *Camshaft*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.21 Pompa oli.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.22. *flywheel*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.23 Memasang *Oil Pan*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.24 Urutan Pengencangan baut *oil coller***Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.25. *Injection pump*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.26 Tanda Timing idler Gear**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.27. *Timing Gear Cover*.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4.28 Pompa air.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.29 Pipa injeksi**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.30 Saringan oli**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4.31 Tali kipas**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan antara motor diesel dengan motor bensin**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 2.2 rancangan perbaikan**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 3.1 Pengukuran tebal *margin* katup**Error! Bookmark not defined.**