

TUGAS AKHIR

**ANALISA SISTEM BAHAN BAKAR
PADA WHEEL LOADER XCMG ZL 50 GN**



Tugas Akhir Ini Disusun Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana S-1 Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

RUDI RUKAYADI

NIM : D 200 100 050

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
JUNI 2015**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

"ANALISA SISTEM BAHAN BAKAR PADA WHEEL LOADER XCMG ZL 50 GN"

yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh derajat sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sejauh mana penulis ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya penulis cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 29 Juni 2015

Yang menyatakan



Rudi Rukayadi

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul "**ANALISA SISTEM BAHAN BAKAR PADA WHEEL LOADER XCMG ZL 50 GN**" telah disetujui oleh pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh derajat Sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : **Rudi Rukayadi**

NIM : **D 200 100 050**

Disetujui Pada :

Hari : **Kamis**

Tanggal : **2 Juli 2015**

Pembimbing Utama



(Supriyono, ST., MT., Ph.D)

Pembimbing Pendamping



(Amir Sulistyanto, ST)

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “ **ANALISA SISTEM BAHAN BAKAR PADA WHEEL LOADER XCMG ZL 50 GN**”, telah dipertahankan di hadapan tim penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebaga isyarat memperoleh derajat Sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : Rudi Rukayadi

NIM : D 200 100 050

Disahkan Pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 2 Juli 2015

Tim Penguji :

Ketua : Supriyono, ST., MT., Ph.D. (.....)

Anggota 1 : Amin Sulistyanto, ST. (.....)

Anggota 2 : Ir. Subroto, MT. (.....)

Mengetahui,

Dekan



(Ir. Sri Sunarjono, MT., Ph.D.)

Ketua Jurusan

(Tri Widodo B.R., ST., M.Sc., Ph.D.)

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan Surat Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
243/A.2-VII/VKS/XII/2014 Tanggal 8 Desember 2014 dengan ini :

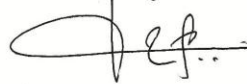
Nama : Supriyono, S.T., M.T., Ph.D.
Pangkat/Jabatan : Lektor Kepala/IVa
Kedudukan : Pembimbing Utama / ~~Pembimbing Kedua~~ *)
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Rudi Rukayadi
No Induk : D200100050
NIRM :
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir
Judul/Topik : Analisa Sistem Bahan Bakar Pada Wheel Loader XCMG ZL 50 GN
Rincian Soal/Tugas :

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Rabu 10 Desember 2014.

Pembimbing



(Supriyono, S.T., M.T., Ph.D.)

Cc. :

Amin Sulistyanto, S.T.

Keterangan

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Koordinator TA Sekolah Vokasi

2. Warna kuning untuk Pembimbing I

3. Warna merah untuk Pembimbing II

4. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

*“Awali semua kegiatan dengan membaca **bismillah**”*

“Jangan berkata tidak bisa sebelum mencoba”

“Kegagalan bukanlah akhir, tetapi kegagalan adalah awal dari keberhasilan”

“Kalau mereka bisa mengapa kita tidak?”

*“Akhiri semua kegiatan dengan membaca **alhamdulillah**”*

ANALISA SISTEM BAHAN BAKAR PADA WHEEL LOADER XCMG ZL 50 GN

Rudi Rukayadi, Supriyono, Amin Sulistyanto
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos I Pabelan, Kartasuro
e-mail: rudirukayadi@yahoo.co.id

ABSTRAKSI

Sistem bahan bakar merupakan proses mengalirnya bahan bakar dari tangki menuju pompa bahan bakar sebelum bahan bakar disemprotkan ke ruang bakar. Pompa bahan bakar yang digunakan adalah pompa plunger. Pada sistem bahan bakar terdapat komponen elektrik yang berguna untuk membuka dan menutup aliran bahan bakar menuju kepompa bahan bakar yaitu solenoid cut off. Pada wheel loader, komponen elektrik tersebut sering terjadi kerusakan sebelum hm mencapai 1000 sehingga menjadi kekecewaan terhadap konsumen setelah membeli unit tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsumsi bahan bakar pada putaran tertentu, menentukan spesifikasi pompa bahan bakar yang akan digunakan untuk sistem bahan bakar wheel loader dan mengidentifikasi komponen pada wheel loader yang cepat rusak terutama yang berada pada sistem bahan bakar.

Untuk mencari konsumsi bahan bakar spesifik diperlukan beberapa data yang kemudian di olah. Yang pertama yaitu menentukan torsi dengan menggunakan variasi putaran, Untuk menentukan spesifikasi pompa bahan bakar diperlukan study literatur kebengel resmi pompa bahan bakar sehingga kita dapat lebih mudah menentukan dimensi pompa yang sesuai dengan kebutuhan bahan bakar. Untuk mengidentifikasi komponen wheel loader yang cepat rusak diperlukan pemeriksaan secara visual pada sistem bahan bakarnya, setelah mengetahui bahwa solenoid cut off yang cepat rusak kemudian kita ganti solenoid dengan yang baru kemudian masalah terpecahkan, tetapi penggantian solenoid cut off merupakan pemecahan masalah yang kurang baik karena life time solenoid yang baru juga tidak akan lama, oleh karena itu perlu dilakukan analisa terjadinya kerusakan dan kemudian dilakukan improvement pada solenoid cut off dengan cara merubah cara kerja dari solenoid tersebut

Dari hasil perhitungan secara teoritis didapatkan bahwa pada putaran 1400 rpm merupakan konsumsi bahan bakar terendah yaitu 195,16 g/kw.jam dengan torsi 900 dengan daya 176,783 HP. Pompa bahan bakar yang di perlukan adalah pompa dengan dimensi; diameter plunger 0,9 cm, S (panjang langkah plunger) 0,2 cm dan Dh (lubang buang pada plunger) 0,45 cm. Kerusakan solenoid cut off sebelum HM

mencapai 1000 di karenakan arus selalu masuk ke solenoid cut off sebesar 2.71 mA pada saat engine running. Setelah dilakukan improvement, arus yang masuk ke solenoid hanya sebesar 0,83 mA.

Kata Kunci: Sistem Bahan Bakar, Pompa Bahan Bakar, Solenoid Cut Off.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur Alhamdulillahhirabbil'alamin, kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwadukungan, bimbingan dan dorongan dari semua pihak sangatlah berarti bagi kelancaran penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis tidak lepas dari berbagai hambatan dan cobaan akan tetapi berkat bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat melalui dan mengatasinya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT., PhD. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Tri Widodo B.R, ST., M.Sc., Ph.D. Selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Supriyono, ST., MT., Ph.D. Selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing, mengarahkan dan memberi petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Amin Sulistyanto, ST. Selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah berkenan meluangkan waktu dan pikirannya dalam memberikan dorongan, arahan dan bimbingannya atas terselesainya Tugas Akhir ini.
5. Ir. Bibit Sugito, MT. Selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan akademik semasa perkuliahan.

6. Keluargaku tercinta Bapak Sukiyo, Ibu Surti, dua saudara perempuan ku (Endang dan Yuni) yang selalu memberikan doa, dukungan, perhatian, dan kasih sayang yang begitu indah dan luar biasa.
7. Indah Murniati, teman spesial yang selalu memberikan support dan semangat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
8. Ferlydianto, Didik Setiawan dan Hasan Mansyur teman seperjuangan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
9. Anim Nur, Feri Irawan, Faizal, Hari Prasetyo, dan Sigit Wahyudi teman yang selalu member motivasi, semangat dan kebersamaan bagi penulis.
10. Teman-teman Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin khususnya angkatan 2010, terima kasih bantuan dan persahabatanya.
11. Teman-teman vokasi angkatan 4 yang banyak memberikan motivasi dan juga kebersamaan bagi penulis.
12. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam studi dan penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati dan penulis ucapkan banyak terima kasih. Semoga semua amal baik yang diberikan semua pihak kepada penulis akan mendapatkan balasan yang lebih baik dari Allah SWT.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Surakarta, 24 Juni 2015
Penulis

Rudi Rukayadi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
LEMBAR MOTTO	vi
ABSTRAKSI	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR GRAFIK	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR NOTASI	xviii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah	2
1.3. Tujuan Penulisan	2
1.4. Sistematika Penulisan	3

BAB II	DASAR TEORI	
2.1.	Bahan Bakar	4
2.2.	Pembakaran.....	6
2.3.	Prestasi Motor Bakar.....	9
2.3.1.	Prestasi Mesin	11
2.4.	Sistem Bahan Bakar Wheel Loader XCMG ZL 50 GN.....	13
2.5.	Dasar-Dasar Perencanaan Pompa	17
BAB III	ANALISA PERHITUNGAN KEBUTUHAN BAHAN BAKAR DAN POMPA BAHAN BAKAR	
3.1.	Analisa Perhitungan Kebutuhan Bahan Bakar ...	20
3.2.	Perencanaan Pompa Bahan Bakar Wheel Loader ZL 50 GN.....	24
BAB IV	IDENTIFIKASI SISTEM BAHAN BAKAR CEPAT RUSAK PADA WHEEL LOADER XCMG ZL 50 GN	
4.1.	Analisa Kerusakan.....	29
4.2.	Langkah Perbaikan	38

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan	46
5.2. Saran.....	47

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Grafik pembakaran motor diesel	8
Gambar 2.2 Wheel Loader	13
Gambar 2.3 Sistem bahan bakar	15
Gambar 3.1 Pompa plunger	25
Gambar 4.1 Solenoid cut off ZL 50 GN.....	31
Gambar 4.2 Prinsip kerja solenoid cut off	32
Gambar 4.3 Rod dan spring.....	33
Gambar 4.4 Solenoid coil	33
Gambar 4.5 Cable socket	34
Gambar 4.6 Solenoid cut off	35
Gambar 4.7 Wiring diagram.....	36
Gambar 4.8 Pengukuran arus untuk hold pada solenoid cutt off	37
Gambar 4.9 Kumparan pada solenoid cut off.....	37
Gambar 4.10 Penginstalan double bracket	39
Gambar 4.11 Remove spring solenoid dan penggantian bolt rod	40
Gambar 4.12 Pemindahan kabel no 9	40
Gambar 4.13 Pemotongan kabel dari fuse box.....	41
Gambar 4.14 Penginstalan kabel 1 meter.....	41
Gambar 4.15 Penginstalan ujung kabel 1 meter ke pemicu rellay solenoid	42

Gambar 4.16 Penginstalan fuse pada R1 (heat) starting switch	42
Gambar 4.17 Penginstalan kabel 4 meter dan disambungkan dengan fuse.....	43
Gambar 4.18 Penginstalan ujung kabel 4 meter dengan pemicu solenoid	43
Gambar 4.19 Posisi solenoid sebelum dan sesudah di improvement.	44
Gambar 4.20 Pengukuran arus yang masuk ke solenoid setelah improvement.....	44
Gambar 4.21 Wiring diagram setelah di improvement	45

DAFTAR GRAFIK

Grafik 3.1 hubungan antar putaran dengan torsi, daya dan kbbs 24

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perhitungan daya dan kbbs	23
---	----

DAFTAR NOTASI

T	= Torsi	(Nm)
P_m	= Beban instalasi	(Watt)
n	= Putaran mesin	(rpm)
N	= Daya	(HP)
K_{bb}	= Konsumsi bahan bakar	(g/jam)
K_{bbs}	= konsumsi bahan bakar spesifik	(g/kW.jam)
ρ	= Massa jenis minyak solar	(g/m ³)
η_{th}	= Efisiensi thermal diesel engine	(%)
CV	= Nilai kalor bahan bakar	(kJ/kg)
Q	= Debit pompa	(cm ³ /detik)
D	= Diameter plunger	(cm)
S	= Langkah gerak plunger	(cm)
D_h	= Lubang pada plunger	(cm)
n_{FIP}	= Putaran cam FIP	(rpm)
A	= Luas penampang	(cm ²)
r	= Jari-jari lingkaran ujung plunger	(cm)
r_H	= Jari-jari lingkaran lubang plunger	(cm)
θ	= Derajat engkol sebelum penginjeksian bahan bakar	(°)
$BMEP$	= Rata-rata tekanan pada silinder ruang bakar	(pascal)

V_f = Kecepatan injeksi (m/s)

C_d = Koefisien debit orifice

P_{inj} = Tekanan injeksi (pascal)