

**PENGARUH PEMASANGAN TURBOCHARGER DAN INTERCOOLER  
TERHADAP KEBISINGAN PADA MESIN DIESEL 4D56/L300**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Kepada Tim Penguji Tugas Akhir Jurusan Teknik Otomotif  
Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya



Oleh :

**ZEFFY AKMAL**

**2010/53713**

**PROGRAM STUDI TEKNIK OTOMOTIF  
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2014**

**HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

Dengan Ini Menyetujui Tugas Akhir Dengan Judul :

“Pengaruh Pemasangan *Turbocharger* dan *Intercooler* Terhadap Kebisingan  
Mesin Diesel 4d56/L300”

Oleh

Nama : Zeffy Akmal

NIM/BP : 53713 / 2010

Program Studi : Teknik Otomotif

Jurusan : Teknik Otomotif

Fakultas : Teknik

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi Teknik Otomotif

Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Padang, 16 Januari 2014

Diketahui Oleh :

Ketua Prodi Teknik Otomotif



Drs. Andrizal, M.Pd

Nip : 196507251992031003

Disetujui Oleh :

Pembimbing



Drs. Andrizal, M.Pd

Nip : 196507251992031003

**HALAMAN PENGESAHAN  
LULUS UJIAN TUGAS AKHIR**

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Di Depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Teknik Otomotif Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

Judul : Pengaruh Pemasangan Turbocharger dan Intercooler  
Terhadap Kebisingan Mesin Diesel 4D56/L300

Nama : Zeffy Akmal


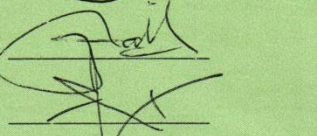
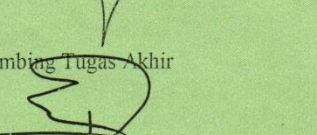
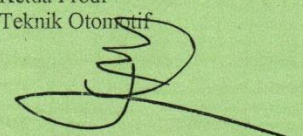
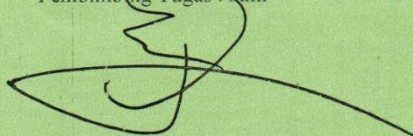
Nim / BP : 53713 / 2010

Jurusan : Teknik Otomotif

Fakultas : Teknik

Padang, 27 Januari 2014

Tim Penguji,

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Drs. Andrizal, M.Pd	
2. Sekretaris : Dr. Wakhinuddin S, M.Pd	
3. Anggota : Donny Fernandez, S.Pd, M.Sc	
Ketua Prodi Teknik Otomotif 	Pembimbing Tugas Akhir 
<u>Drs. Andrizal, M.Pd</u> NIP 19650725 199203 1 003	<u>Drs. Andrizal, M.Pd</u> NIP 19650725 199203 1 003

## PERSEMBAHAN

### بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, kupersembahkan karya kecilku ini untuk orang-orang yang kusayangi :

Papa tersayang “Akmal R”

Mama tercinta, dan tersayang “Emliati”

Doa tulus kepada ananda seperti air dan tak pernah berhenti yang terus mengalir, pengorbanan, motivasi, kesabaran, ketabahan dan tetes air matamu yang terlalu mustahil untuk dinilai, walaupun jauh, engkaulah sebaik – baik panutan meski tidak selalu sempurna

Ucapan terima kasih kepada Drs. Andrizal, M.Pd yang telah menyempatkan hadir untuk menguji saya disela-sela agenda Bapak yang saya yakini sangat padat.

Terima kasih bapak telah meluangkan waktu untuk

membaca Tugas Akhir saya,

menyampaikan masukan, dan memberikan pertanyaan-pertanyaan “kejutan” yang sangat membantu saya dalam membangun dasar keilmuan tentang bidang yang saya teliti. Semoga Bapak senantiasa berkenan membimbing saya dikesempatan yang akan datang.

Uda dan Uni ku tersayang . “Zekky dan Zerry”,

yang telah memberiku semangat , engkau sebuah “permata emas” tabungan surga buat Mama dan Papa kita kelak

My Love “Resva Wandani”

Terima kasih atas kasih sayang, perhatian, dan kesabarannya yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini, semoga engkau pilihan yang terbaik buatku dan masa depanku

Kawan-kawan “ Baraw-baraw 2010, Kelompok TA(Yogi, Da Anda dan Ocu),

Konco Arek( Atuk)

Upiak Banun(Menyot, Fani, Erin), Ranger Berponi(Fuji, Nisha, Ayas, Mentari, Mega, Silzia)

Terima kasih, kok ado nan kurang, nan talonsong, tolong bari maaf diih....

Kantin FT (Bang Yos, Mami, kak Ita, Nenek, Kas Isa, dll) terima kasih atas kerendahan hati, dan kasih sayang yang telah diberikan.

I LOVE YOU ALL



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
FAKULTAS TEKNIK  
**JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF**  
Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171  
Telp. (0751) 7055922 FT: (0751) 7055644, 445118 Fax . 7055644  
E-mail : info@ft.unp.ac.id



Certified Management System  
DIN EN ISO 9001:2000  
Cert.No. 01.100 086042

### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Zeffy Akmal  
Nim /BP : 53713 / 2010  
Program Studi : Teknik Otomotif  
Jurusan : Teknik Otomotif  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya dengan judul **“Pengaruh Pemasangan Turbocharger dan Intercooler Terhadap Kebisingan Mesin Diesel 4D56/L300”**, adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain.

Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademik maupun hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi maupun di masyarakat dan Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Saya yang menyatakan



Zeffy Akmal  
53713 / 2010

## ABSTRAK

### **Zeffy Akmal : Pengaruh Pemasangan Turbocharger dan Intercooler Terhadap Kebisingan Mesin Diesel 4D56/L300.**

Dunia teknologi transportasi mengalami kemajuan yang diiringi dengan meningkatnya jumlah penggunaan kendaraan bermotor, khususnya di Indonesia. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor berdampak buruk tingkat kebisingan. Untuk itu Pemerintah melalui Kepmenaker (1998: 1) mengeluarkan keputusan mengenai nilai ambang batas tingkat kebisingan, salah satunya untuk kendaraan diesel yang mempunyai suara mesin yang keras karena proses pembakarannya mengandalkan kompresi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh pemasangan *Turbocharger* dan *Intercooler* terhadap tingkat kebisingan mesin diesel 4D56/L300. Hal tersebut untuk membuktikan bahwa penambahan sistem induksi udara dapat mempengaruhi tingkat kebisingan mesin diesel 4D56/L300.

Desain penelitian ini adalah *pre-test and post-test group design*, penelitian dilakukan dengan membandingkan hasil pengujian tingkat kebisingan *engine stand diesel* 4D56/L300 sebelum dan sesudah pemasangan *turbocharger* dan *intercooler*. Pengujian dilakukan pada putaran mesin 800, 1300, 1800 rpm.

Penelitian dilaksanakan pada tanggal tanggal 28 Desember 2013 yang dilakukan di Workshop Otomotif FT UNP. Dari hasil penelitian terlihat bahwa tingkat kebisingan pada *engine stand diesel* 4D56/L300 yang belum dipasang pemasangan *turbocharger* dan *intercooler* lebih tinggi dari pada tingkat kebisingan *engine stand diesel* 4D56/L300 yang telah dipasang *turbocharger* dan *intercooler*. Hal ini menunjukkan bahwa pemasangan *turbocharger* dan *intercooler* berpengaruh terhadap tingkat kebisingan mesin.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Syukur Alhamdulillah, penulis ucapkan kepada Allah SWT, yang mana atas berkah dan karunia-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul **“Pengaruh Pemasangan Turbocharger dan Intercooler Terhadap Kebisingan Pada Mesin Diesel 4D56/L300”**. Shalawat beserta salam kita do’akan semoga selalu tercurah kepada arwah junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW.

Rasa cinta dan bangga penulis haturkan buat kedua orang tua dan keluarga tercinta. Semoga segala cinta dan dukungan yang tulus dari mereka mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Amiin.

Laporan ini merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan jenjang program Diploma III pada Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Selesainya laporan ini berkat dorongan dan bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Martias, M.Pd. Ketua Jurusan Teknik Otomotif FT UNP.
2. Bapak Drs. Andrizal, M.Pd. Ketua Program Studi Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang
3. Ibu Irma Yulia Basri, S.Pd. M.Eng. Sekretaris Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik UNP sekaligus Penasehat Akademik.

4. Bapak Drs. Andrizal, M.Pd. Selaku pembimbing dalam penyelesaian Tugas Akhir.
5. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Teknisi Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Teman-teman, adik-adik dan kakak-kakak yang telah menjadi sumber inspirasi dan motivasi bagi penulis.

Semoga dorongan, bimbingan, dan bantuan yang diberikan pada penulis agar mendapat balasan dan pahala yang setimpal disisi Allah SWT. Dalam hal ini penulis berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan laporan ini, dan bila terdapat kekeliruan dan kekurangan pada laporan ini, penulis akan senang sekali menerima kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Padang, 4 Februari 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Pembatasan Masalah .....	3
D. Perumusan Masalah .....	4
E. Tujuan Tugas Akhir .....	4
F. Manfaat Tugas Akhir .....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. Landasan Teori .....	5
1. Turbocharger .....	5

2. Intercooler .....	9
3. Kebisingan .....	13
B. Kerangka Pikir .....	21
<b>BAB III Metode Pengambilan data</b>	
A. Desain Pengambilan Data .....	23
B. Teknik Pengambilan Data .....	25
C. Teknik Analisa Data .....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil .....	31
B. Pembahasan .....	33
<b>BAB V PENUTUP</b>	
A. Kesimpulan .....	35
B. Saran .....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>37</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Spesifikasi Motor Diesel 4D56/L300.....	25
2. Pencatatan Hasil Pemeriksaan Tingkat Kebisingan .....	27
3. Distribusi Kumulatif Pemeriksaan Tingkat Kebisingan .....	28
4. Hasil analisa perbandingan tingkat kebisingan mesin. ....	30

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. <i>Turbocharger</i> .....	6
2. <i>Komponen Utama Turbocharge</i> .....	6
3. <i>Turbine Wheel</i> .....	7
4. <i>Compressor Wheel</i> .....	7
5. <i>Cara Kerja Turbocharge</i> .....	8
6. <i>Intercooler</i> .....	9
7. <i>Skema Intercooler</i> .....	10
8. <i>Komponen Intercooler</i> .....	11
9. <i>Cara Kerja Intercooler</i> .....	12
10. <i>Sound Level Meter</i> .....	20
11. <i>Kerangka Pikir</i> .....	22
12. <i>Pola Penelitian</i> .....	23
13. <i>Posisi Alat Ukur</i> .....	24
14. <i>Grafik Perbandingan Tingkat Kebisingan Mesin</i> .....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
5. Pengambilan Data Tingkat Kebisingan Pada <i>Engine Stand Diesel</i> 4D56/L300 yang Belum Dipasang <i>Turbocharger</i> dan <i>Intercooler</i> .....	37
6. Pengambilan Data Tingkat Kebisingan Pada <i>Engine Stand Diesel</i> 4D56/L300 yang Telah Dipasang <i>Turbocharger</i> dan <i>Intercooler</i> .....	43
7. Skala Intensitas Kebisingan .....	49
8. Nilai Ambang Batas. ....	50
9. Foto Dokumentasi Pengambilan Data .....	52

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Teknologi dan transportasi merupakan satu kesatuan yang sangat erat kaitannya dalam kehidupan manusia. Pada dasarnya segala moda transportasi menggunakan teknologi yang dikembangkan dalam dunia otomotif. Sampai sejauh ini, pengembangan teknologi otomotif terus dilakukan untuk memenuhi tuntutan bidang transportasi dalam kehidupan modern. Bidang transportasi darat merupakan bagian yang paling erat kaitannya dengan otomotif. Teknologi yang paling banyak digunakan sebagai penggerak pada transportasi darat adalah motor bakar jenis bensin dan diesel. Menurut Wiranto (1988: 5) “Perbedaan yang mendasar antara kedua jenis motor bakar ini adalah motor diesel menggunakan tekanan kompresi untuk proses pembakaran, sedangkan motor bensin menggunakan loncatan bunga api listrik”.

Salah satu lembaga yang mengemban tugas dalam pengadaan sumber daya manusia dibidang otomotif adalah Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Disini mahasiswa dididik dan dilatih untuk dapat menguasai teknologi otomotif yang terus berkembang. Mahasiswa diberi kesempatan yang seluas-luasnya untuk belajar, baik dalam lingkungan kampus maupun di dunia industri agar mahasiswa dapat menguasai teknologi otomotif dengan seluas-luasnya.

Transportasi merupakan sarana yang sangat penting dalam memperlancar roda perekonomian dan mempengaruhi semua aspek kehidupan

bangsa dan negara. Perkembangan dan kemajuan alat transportasi di satu sisi memberikan banyak keuntungan dan kemudahan tetapi di sisi lain mempunyai dampak negatif khususnya menyangkut pencemaran terhadap lingkungan yaitu pencemaran udara baik berupa emisi gas buang maupun polusi suara.

Masalah kebisingan merupakan salah satu bentuk polusi di udara yang sering mendapat protes dan pada umumnya merupakan hasil sampingan pemanfaatan teknologi oleh manusia. Sumber kebisingan dapat berupa apa saja, misalnya kebisingan yang disebabkan oleh getaran yang berlebih pada kendaraan sehingga kurangnya kenyamanan bagi pengendara, penumpang, dan lingkungan sekitar.

Bising dapat menyebabkan berbagai gangguan seperti gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi dan ketulian. Ada yang menggolongkan gangguannya berupa gangguan *Auditory*, misalnya gangguan terhadap pendengaran dan gangguan *non Auditory* seperti gangguan komunikasi, ancaman bahaya keselamatan, menurunnya performan kerja, stres dan kelelahan.

Dalam upaya pencegahan dan perlindungan masyarakat terhadap gangguan kebisingan ditetapkan baku tingkat kebisingan yaitu Keputusan MenLH No. 48/MenLH/11/1997 yang mana baku tersebut didasarkan pada nilai tingkat kebisingan siang dan malam. Tingkat intensitas maksimal untuk "Noise exposure time" atau waktu paparan kebisingan selama 8 jam, 40 jam per minggu adalah 85 desibel. Jika kebisingan lebih dari 85 dBA, waktu

kerjanya harus diperpendek. Jika lamanya shift lebih dari 8 jam, maka tingkat kebisingan yang ada harus diturunkan.

Dengan dasar demikian penulis tertarik untuk memahami perbandingan kebisingan pada *engine stand diesel* 4D56/L300 sebelum dan sesudah pemasangan *turbocharger* dan *intercooler*, dengan membandingkan tingkat kebisingan *engine stand diesel* 4D56/L300, penulis dapat mengetahui pengaruh pemasangan *Turbocharger* dan *Intercooler* dan menyajikannya dalam bentuk Tugas Akhir yang diberi judul **“Pengaruh Pemasangan Turbocharger Dan Intercooler Terhadap Kebisingan Pada Engine Diesel 4d56 / L300”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Dari latar belakang masalah di atas, maka masalah dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Adanya efek negatif dari perkembangan teknologi otomotif, seperti pencemaran udara seperti emisi gas buang dan polusi kebisingan.
2. Masalah kebisingan merupakan salah satu bentuk polusi di udara yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan.
3. Tingkat kebisingan motor diesel yang tidak terkontrol.

## **C. Pembatasan Masalah**

Mengingat keterbatasan yang dimiliki penulis, maka ruang lingkup dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah seberapa besar pengaruh pemasangan *turbocharger* dan *intercooler* terhadap tingkat kebisingan *engine stand disel* 4D56/L300.

#### **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, dan untuk lebih terarahnya dalam penulisan tugas akhir ini, maka penulis memberikan rumusan masalah yaitu Bagaimana pengaruh pemasangan *turbocharger* dan *intercooler* terhadap tingkat kebisingan *engine stand diesel 4D56/L300*?

#### **E. Tujuan Tugas Akhir**

Tujuan tugas akhir ini adalah untuk mendeskripsikan tentang:

1. Pengaruh penggunaan *turbocharger* dan *intercooler* terhadap tingkat kebisingan mesin.
2. Perbedaan tingkat kebisingan mesin yang belum dipasang *turbocharger* dan *intercooler* dan mesin yang telah dipasang *turbocharger* dan *intercooler*.

#### **F. Manfaat Tugas Akhir**

Adapun manfaat dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Teknik Otomotif di Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Peneliti lebih memahami tentang penggunaan alat ukur tingkat kebisingan.
3. Peneliti dapat mengaplikasikan ilmu tentang pengaruh pemasangan *turbocharger* dan *intercooler* terhadap tingkat kebisingan *engine stand diesel 4D56/L300*.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian penjelasan pada setiap bab sebelumnya dan setelah diselesaikannya proses pengujian tingkat kebisingan *engine stand diesel* 4D56/L300 sebelum dan sesudah pemasangan *turbocharger* dan *intercooler* dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Rata-rata tingkat kebisingan *engine stand diesel* 4D56/L300 yang belum dipasang *turbocharger* dan *intercooler* lebih tinggi dari pada tingkat kebisingan *engine stand diesel* yang telah dipasang *turbocharger* dan *intercooler*.
2. Ketika menggunakan *turbocharger* dan *intercooler*, penurunan tingkat kebisingan *engine stand diesel* 4D56/L300 adalah sebesar 1,21 dB dibandingkan ketika *engine stand diesel* yang belum dipasang *turbocharger* dan *intercooler*. Hal ini menunjukkan bahwa pemasangan *turbocharger* dan *intercooler* berpengaruh terhadap tingkat kebisingan mesin.
3. Pengontrolan kebisingan pada sumber dapat dilakukan dengan program *maintenance* yang baik supaya mesin tetap terpelihara, salah satunya dengan modifikasi sumber bising yaitu pemasangan *turbocharger* dan *intercooler*, serta pemeliharaan rutin terhadap mesin dengan mengurangi faktor gesekan dan kebocoran suara.

## **B. Saran**

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan di atas, ada beberapa saran yang perlu disampaikan, yaitu :

1. Bagi masyarakat agar lebih memperhatikan tingkat kebisingan pada lingkungan tempat bekerja, karena sangat mempengaruhi kesehatan, Sehingga nantinya diharapkan imbul kesadaran untuk mengurangi tingkat kebisingan terhadap lingkungan, khususnya yang bersumber dari kendaraan bermotor.
2. Bagi pemerintah, sesuai dengan Kepmenaker (1998: 1) tentang pengendalian kebisingan supaya lebih intensif dalam mengkampanyekan tantang pengendalian kebisingan sehingga dapat mengurangi polusi suara.
3. Bagi peneliti selanjutnya supaya melakukan penelitian yang lebih mendalam, misalnya mengenai tingkat kebisingan pada industri.
4. Bagi kampus Universitas Negeri Padang supaya lebih melengkapi fasilitas pendukung yang ada agar bisa mendukung dan mempermudah penelitian yang dilakukan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Basuki Ario Seno, 2012. *Modul tingkat kebisingan*, Poltekkes Depkes Ri Padang.
- Bell, A. Graham, 1998, *Modern Engine Tuning*, England.
- Edward, 2007. *Pdf, Advaced Engine Technology*, Surabaya.
- Maksum Hasan, dkk. 2013. *Teknologi Motor Bakar*, FT-UNP.
- Manual Book 4D56, *Engine*, Mitsubishi.
- Philip M. Morse, 1994. *Vibtation and sound*, England.
- UNP. 2010. *Buku Panduan Tugas Akhir/skripsi Universitas Negeri Padang*.  
Depdiknas