

TUGAS AKHIR
ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN ADBLUE
UNTUK MEMENUHI EMISI GAS BUANG STANDAR EURO 4
PT HINO MOTORS MANUFACTURING INDONESIA
(Studi kasus: Medium Duty Truck Hino FM2P)

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar sarjana terapan teknik



Disusun oleh:

ASTITI

20.02.2064

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

TUGAS AKHIR
ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN ADBLUE
UNTUK MEMENUHI EMISI GAS BUANG STANDAR EURO 4
PT HINO MOTORS MANUFACTURING INDONESIA
(Studi kasus: Medium Duty Truck Hino FM2P)

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar sarjana terapan teknik



Disusun oleh:

ASTITI

20.02.2064

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN ADBLUE
UNTUK MEMENUHI EMISI GAS BUANG STANDAR EURO 4
PT HINO MOTORS MANUFACTURING INDONESIA
(Studi kasus: Medium Duty Truck Hino FM2P)**

*(ANALYSIS THE EFFECTS OF USING ADBLUE TO MEET EURO 4 STANDARD
EXHAUST GAS EMISSIONS PT HINO MOTORS MANUFACTURING INDONESIA)
(Case study: Medium Duty Truck Hino FM2P)*

Disusun oleh:

Astiti

20.02.2064

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing



Sugiyarto, S.Pd., M.Pd
NIP. 198501072008121003

Tanggal : 19 Juni 2024

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN ADBLUE
UNTUK MEMENUHI EMISI GAS BUANG STANDAR EURO 4
PT HINO MOTORS MANUFACTURING INDONESIA
(Studi kasus: Medium Duty Truck Hino FM2P)**

*(ANALYSIS THE EFFECTS OF USING ADBLUE TO MEET EURO 4 STANDARD
EXHAUST GAS EMISSIONS PT HINO MOTORS MANUFACTURING INDONESIA)*

(Case study: Medium Duty Truck Hino FM2P)

Disusun oleh:

Astiti

20.02.2064

Telah dipertahankan didepan penguji

Tanggal: 27 Juni 2024

Ketua seminar

Rifano, M.T
NIP. 198504152019021003

Tanda Tangan

Penguji 1

Mokhammad Rifqi Tsani, M.Kom
NIP. 198908222019021001

Tanda Tangan

Penguji 2

Sugiyarto, S.Pd., M.Pd
NIP. 198501072008121003

Tanda Tangan

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Otomotif

Dr. Ery Muthorig, M.T.
NIP. 198307042009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Astiti
Notar : 20.02.2064
Prodi : D-IV Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir dengan judul "Analisis Pengaruh Penggunaan AdBlue Untuk Memenuhi Emisi Gas Buang Standar Euro 4 PT Hino Motors Manufacturing Indonesia (Studi kasus: Medium Duty Truck Hino FM2P)" bersifat asli atau original dan bukan merupakan karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh pihak lain, kecuali secara tertulis dimuat dalam naskah serta disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila terbukti bahwa Laporan Tugas akhir ini merupakan hasil karya pihak lain, penulis bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Politeknik Keselamatan Transportasi jalan.

Tegal, 10 Juli 2024

Yang menyatakan,



Astiti

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan proposal penelitian tugas akhir dengan judul "**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN ADBLUE UNTUK MEMENUHI EMISI GAS BUANG STANDAR EURO 4 PT HINO MOTORS MANUFACTURING INDONESIA (Studi kasus: Medium Duty Truck Hino FM2P)**" sesuai dengan waktu yang telah ditentukan.

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu memberikan dukungan dan bimbingan. Penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr. selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
2. Dr. Ery Muthoriq, M.T., selaku ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif;
3. Bapak Sugiyarto, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing yang memberikan masukan dan arahan;
4. Orang tua penulis serta seluruh keluarga yang tak henti-hentinya memberikan dukungan dan doa;
5. Rekan-rekan Taruna Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan yang telah berproses bersama;
6. Dosen Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan dan seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Selanjutnya, Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, Oleh karena itu kritik dan saran pembaca diharapkan untuk memperbaiki Tugas Akhir ini agar dapat disempurnakan depannya.

Tegal, 10 Juli 2024
Yang menyatakan,



Astiti

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
INTISARI	x
ABSTRACT	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	2
I.3 Rumusan Masalah	2
I.4 Batasan Masalah	3
I.5 Tujuan Penelitian	3
I.6 Manfaat Penelitian.....	3
I.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 PT Hino Motors Manufacturing Indonesia.....	6
II.2 Medium Duty Truk Hino FM2P	10
II.3 Sistem Pembuangan Gas Buang Mesin	13
II.4 Emisi Gas Buang Mesin.....	14
II.5 Selective Catalytic Reduction	18
II.6 AdBlue.....	20
II.7 Penelitian Relevan.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	26
III.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	26
III.2 Jenis Penelitian.....	27
III.3 Variabel Penelitian	28

III.4 Alat dan Bahan Penelitian	28
III.5 Prosedur Penelitian	35
III.6 Metode Pengumpulan Data	38
III.7 Metode Pengolahan Data	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
IV.1 Sistem Kerja AdBlue	41
IV.2 Dampak Penggunaan AdBlue	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
V.1 Kesimpulan	59
V.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	63

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Light Duty Truck.....	6
Tabel II. 2 Medium Duty Truck	8
Tabel II. 3 Bus	9
Tabel II. 4 Spesifikasi Engine P11C.....	11
Tabel II. 5 Dampak Pencemaran Emisi Gas Buang	15
Tabel II. 6 Standar kualitas emisi kendaraan bermotor kategori	16
Tabel II. 7 Standar kualitas emisi kendaraan bermotor kategori L.....	17
Tabel II. 8 Sejarah dan Tingkat EURO	17
Tabel II. 9 Spesifikasi AdBlue.....	21
Tabel II. 10 Penelitian relevan.....	22
Tabel III. 1 Waktu perencanaan penelitian	26
Tabel III. 2 Pedoman Wawancara.....	39
Tabel IV. 1 Hasil Pengujian AdBlue.....	42
Tabel IV. 2 Hasil Pengujian Torsi Sebelum Menggunakan AdBlue.....	46
Tabel IV. 3 Hasil Pengujian Torsi Setelah Menggunakan AdBlue	47
Tabel IV. 4 Hasil Pengujian Daya sebelum menggunakan AdBlue.....	49
Tabel IV. 5 Hasil Pengujian Daya setelah menggunakan AdBlue	50
Tabel IV. 6 Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Tanpa AdBlue	52
Tabel IV. 7 Hasil Pengujian Emisi Gas Buang Dengan AdBlue	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Hino FM2P	10
Gambar II. 2 Diagram sistem pembuangan gas buang (Exhaust System).....	13
Gambar II. 3 Sistem Kontrol Emisi Diesel (Enginetechnology, 2023).....	19
Gambar II. 4 Cara Kerja SCR (Mitsubishi, 2023)	19
Gambar II. 5 Reaksi Kimia (Mitsubishi, 2023).....	20
Gambar III. 1 PT Hino Motors Manufacturing Indonesia	27
Gambar III. 2 PT Sadikun Niagara Mas	27
Gambar III. 3 Truk Hino FM2P	29
Gambar III. 4 Spesifikasi Bahan Bakar Biosolar B30	30
Gambar III. 5 Opacity Meter	31
Gambar III. 6 Alat Pelindung Diri	32
Gambar III. 7 Wearpack.....	33
Gambar III. 8 Helm	33
Gambar III. 9 Masker.....	34
Gambar III. 10 Sarung Tangan.....	34
Gambar III. 11 Sepatu Safety.....	35
Gambar III. 12 Tangki AdBlue	35
Gambar III. 13 Diagram Alir	36
Gambar IV. 1 Proses Mixing	41
Gambar IV. 2 Tangki Penyimpanan AdBlue	43
Gambar IV. 3 Skema Kinerja AdBlue	44
Gambar IV. 4 Grafik rata-rata torsi dampak AdBlue	48
Gambar IV. 5 Grafik rata-rata dampak AdBlue.....	51
Gambar IV. 6 Pengujian Emisi Gas Buang.....	52
Gambar IV. 7 Grafik rata-rata opasitas dampak AdBlue	55

INTISARI

Kendaraan niaga, seperti truk, memegang peran vital dalam perekonomian suatu negara dengan menyediakan distribusi barang dan jasa. Namun, truk juga menjadi penyumbang utama polusi udara yang terdiri dari nitrogen oksida (NO_x), hidrokarbon (HC), dan karbon monoksida (CO). Pemerintah Indonesia mengeluarkan regulasi standar emisi EURO 4, yang diadopsi oleh PT Hino Motors Manufacturing Indonesia melalui teknologi *selective catalytic reduction* (SCR) dan penggunaan AdBlue.

Penelitian ini bertujuan menganalisis kinerja AdBlue dalam menurunkan emisi gas buang pada truk Medium Duty Hino FM2P dan dampaknya terhadap torsi dan Daya melalui pendekatan kualitatif. Hasil uji menunjukkan bahwa AdBlue efektif mengurangi emisi gas buang pada sebagian besar mesin yang diuji. Penggunaan AdBlue signifikan menurunkan opasitas gas buang pada mesin P11CWNJ11051 dan P11CWNJ11050. Namun, terdapat anomali pada mesin P11CWNJ11047 yang justru mengalami peningkatan opasitas saat menggunakan AdBlue, menandakan perlunya investigasi lebih lanjut.

Secara keseluruhan, AdBlue membantu mesin diesel mencapai standar emisi lebih ketat tanpa mengorbankan daya dan torsi signifikan, asalkan sistem dan penggunaan AdBlue dikelola dengan baik. Penurunan emisi gas buang yang dihasilkan membuktikan efektivitas AdBlue dalam mengurangi polutan berbahaya. Namun, penting untuk melakukan pemeliharaan rutin, pemantauan kualitas AdBlue, dan penyesuaian sistem SCR untuk memastikan manfaat maksimal. Penelitian lanjutan diperlukan untuk menyempurnakan teknologi ini dan mengatasi anomali yang ditemukan.

(Kata Kunci: AdBlue, Emisi Gas Buang, Hino FM2P)

ABSTRACT

Commercial vehicles, such as trucks, play a vital role in a country's economy by providing the distribution of goods and services. However, trucks are also a major contributor to air pollution consisting of nitrogen oxides (NO_x), hydrocarbons (HC), and carbon monoxide (CO). The Indonesian government issued a regulation on EURO 4 emission standards, which was adopted by PT. Hino Motors Manufacturing Indonesia through selective catalytic reduction (SCR) technology and the use of AdBlue.

This study aims to analyze AdBlue's performance in reducing exhaust emissions in Hino FM2P Medium Duty trucks and its impact on torque and power through a qualitative approach. The test results show that AdBlue is effective in reducing exhaust emissions in most of the engines tested. The use of AdBlue significantly reduces the opacity of exhaust gases in P11CWNJ11051 and P11CWNJ11050 engines. However, there is an anomaly in the P11CWNJ11047 engine that actually experiences increased opacity when using AdBlue, indicating the need for further investigation.

Overall, AdBlue helps diesel engines achieve stricter emission standards without sacrificing significant power and torque, provided that the system and use of AdBlue are well managed. The resulting reduction in exhaust emissions proves the effectiveness of AdBlue in reducing harmful pollutants. However, it is important to perform regular maintenance, AdBlue quality monitoring, and SCR system adjustments to ensure maximum benefits. Further research is needed to refine this technology and address the anomalies found.

(Keywords: *AdBlue, Exhaust Gas Emissions, Hino FM2P)*