

KEMAMPUAN TEKNOLOGI
DIESEL PARTICULATE TRAP
(DPT) BERBAHAN DASAR
KUNINGAN DAN GLASSWOOL
TERHADAP REDUKSI
KEBISINGAN MESIN DIESEL
ISUZU C190

by Warju Warju

Submission date: 04-Mar-2022 02:20PM (UTC+0700)

Submission ID: 1776236295

File name: LASSWOOL_TERHADAP_REDUKSI_KEBISINGAN_MESIN_DIESEL_ISUZU_C190.pdf (500.98K)

Word count: 3499

Character count: 20262

9
**KEMAMPUAN TEKNOLOGI DIESEL PARTICULATE TRAP (DPT) BERBAHAN
DASAR KUNINGAN DAN GLASSWOOL TERHADAP REDUKSI KEBISINGAN
MESIN DIESEL ISUZU C190**

3 IMADE MULIATNA

3
*Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang,
Kota Surabaya, 60231, Indonesia
mademuliatna@unesa.ac.id*

3 DIASTIAN VINAYA WIJANARKO

3
*Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang,
Kota Surabaya, 60231, Indonesia
diastianwijanarko@unesa.ac.id*

3 WARJU

3
*Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Jalan Ketintang,
Kota Surabaya, 60231, Indonesia
warju@unesa.ac.id*

Diterima Hari Tanggal Bulan Tahun
Direvisi Hari Tanggal Bulan Tahun

Abstrak - Kebisingan menjadi satu dari sekian banyak permasalahan lingkungan yang perlu untuk diperhatikan. Tidak hanya terhadap lingkungan, dampak negatif dari kebisingan bisa berpengaruh terhadap kesehatan manusia. 36 laraan bermotor menjadi sumber utama dari kebisingan yang 7 ing sering kita dengarkan. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh penggunaan *diesel particulate trap* (DPT) berbahan kuningan dan *glasswool* terhadap tingkat kebisingan mesin diesel. Dalam penelitian eksperimen ini objek yang digunakan adalah mesin diesel Isuzu C190. Berdasarkan data hasil pengujian, analisa dan pembahasan didapatkan kesimpulan bahwa, pada putaran mesin 3750 rpm, DPT Cu+Zn 20 mm menghasilkan tingkat kebisingan sebesar 99 dBA, dengan persentase reduksi sebesar 0,7%. DPT Cu+Zn 15 mm menghasilkan tingkat kebisingan sebesar 96,6 dBA, dengan persentase reduksi sebesar 2,4%. DPT Cu+Zn 10 mm menghasilkan tingkat kebisingan sebesar 95,1 dBA, dengan persentase reduksi sebesar 4%.

Kata Kunci: Tingkat kebisingan; *diesel particulate trap*; kuningan; *glasswool*; mesin diesel Isuzu C190.

5
Abstract - Noise is one of the many environmental issues that need attention. Not only the environment, the negative impact of noise can affect human health. Motor vehicles are the main source of noise we listen to most often. The purpose of this research is to know the effect of using *diesel particulate trap* (DPT) made of brass and *glasswool* to Isuzu C190 noise level. In this experimental research, the object used is the Isuzu C190 diesel engine. Based on the data of the test results, the analysis and discussion concluded that at 3750 engine rotation, DPT Cu + Zn 20 mm resulted in the noise level of 99 dBA, with a reduction percentage of 0.7%. DPT Cu + Zn 15 mm

resulted in a noise level of 96.6 dBA, with a reduction percentage of 2.4%. DPT Cu + Zn 10 mm resulted in a noise level of 95.1 dBA, with a reduction percentage of 4%.

Keywords: Noise level; diesel particulate trap; brass; glasswool; Isuzu C190 diesel engine

1. Pendahuluan

Kebisingan menjadi satu dari sekian banyak permasalahan lingkungan yang perlu untuk diperhatikan. Tidak hanya terhadap lingkungan, dampak negatif dari kebisingan bisa berpengaruh terhadap kesehatan manusia (Su'udi, 2010). Kendaraan bermotor menjadi sumber utama dari kebisingan yang paling sering kita dengarkan. Seiring meningkatnya jumlah kendaraan bermotor yang signifikan memiliki konsekuensi terhadap turunnya kualitas lingkungan berdasarkan jumlah kebisingan yang dihasilkan kendaraan bermotor. (Khairina, Arisanty, & Adyatma, 2014)

Dari beberapa jenis kendaraan bermotor yang kita ketahui, jenis kendaraan bermesin diesel konvensional menghasilkan suara yang lebih berisik (bising) bila dibandingkan dengan kendaraan bermesin bensin (Pamungkas, 2012). Kebisingan yang dihasilkan oleh kendaraan umumnya bersumber dari gesekan antar komponen dalam mesin, knalpot dan interaksi roda dan jalan (Yadat, 2014).

Secara umum, kendaraan bermesin diesel konvensional memang layak untuk dikategorikan sebagai kendaraan yang memiliki suara sangat bising. Karena tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh kendaraan bermesin diesel dalam kondisi standar mampu mencapai lebih dari 90 dBA, dengan kategori amat sangat bising hingga sangat menulikan (Aditya & Warju, 2014). Mengetahui konsekuensi dan dampak yang dapat ditimbulkan oleh kebisingan, pemerintah turut berupaya untuk menekan tingkat kebisingan yang keluar dari knalpot kendaraan bermesin diesel agar suara yang dilepaskan ke atmosfer jauh lebih rendah dan halus.

4 Salah satu upaya nyata yang dilakukan oleh pemerintah yaitu diterbitkannya Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 7 tahun 2009 tentang Ambang Batas Kebisingan Kendaraan Bermotor Tipe Baru, dimana kebisingan yang diizinkan untuk M1 (< 9 orang) adalah tahap pertama 90 dBA dan tahap kedua 87^(2,3) dBA. Telah banyak pakar yang mengembangkan berbagai metode dan teknologi untuk mengurangi suara bising kendaraan bermesin diesel. Dari sekian banyak teknologi yang dikembangkan, terdapat satu teknologi yang memiliki banyak fungsi selain untuk mereduksi tingkat kebisingan. teknologi tersebut adalah *diesel particulate trap* (DPT) atau yang umum dikenal sebagai *diesel particulate filter* (DPF).

DPF saat ini sedang menjadi *trend* dalam dunia otomotif, terbukti hampir semua kendaraan terbaru telah dilengkapi dengan teknologi ini. DPF produk pabrikan umumnya menggunakan material *ceramic fiber mat woven silica-fiber rope wound* pada tabung berpori yang didesain menyerupai sarang lebah. DPF jenis ini mampu mereduksi opasitas gas buang secara efektif. Namun, kelemahan dari teknologi ini adalah penggunaannya tidak bisa untuk jangka panjang, mengingat bahan yang digunakan adalah material keramik. Pada titik tertentu akan terjadi penyumbatan PM yang dapat mengakibatkan DPF akan rusak/hancur karena terkena tekanan gas buang.

Berdasarkan penelitian Yusuf & Marsudi (2013) disimpulkan bahwa dengan menerapkan DPT berbahan tembaga dan *glasswool* dengan desain *metallic honeycomb* pada mesin Isuzu Panther tahun 1997 terbukti dapat menurunkan tingkat kebisingan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa reduksi tingkat kebisingan optimal terjadi pada DPT variasi *mesh* 40 mm sebesar 61 dB pada putaran 1100 rpm atau meningkat sebesar 8,93% jika dibandingkan dengan menggunakan knalpot standar (tidak menggunakan DPT).

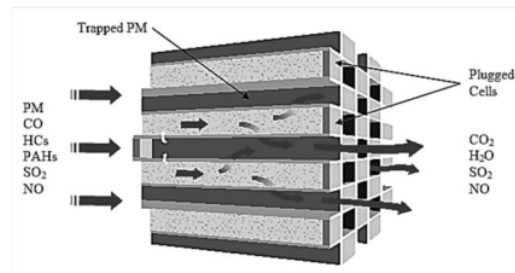
Berdasarkan penelitian Ariyanto & Warju (2014) disimpulkan bahwa dengan menerapkan DPT berbahan *stainless steel* tipe 304 dan *glasswool* dengan desain *metallic honeycomb* pada mesin Isuzu C180 terbukti dapat menurunkan tingkat kebisingan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa reduksi tingkat kebisingan optimal terjadi pada DPT variasi *mesh* 10 mm dengan reduksi rata-rata sebesar 5% jika dibandingkan dengan menggunakan knalpot standar (tidak menggunakan DPT).

Merujuk dari penelitian terdahulu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lanjutan dengan desain yang sama yaitu *metallic honeycomb* (sarang lebah), menggunakan variasi *mesh* (sisi kotak) 20 mm, 15 mm dan 10 mm. Namun, bahan yang digunakan adalah kuningan. Karena jika dilihat dari sisi ekonomi material kuningan memiliki harga yang lebih murah jika dibandingkan dengan tembaga atau *stainless steel* tipe 304. Tujuan masalah yang diteliti dalam penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh penggunaan *diesel particulate trap* (DPT) berbahan kuningan dan *glasswool* terhadap tingkat kebisingan mesin diesel Isuzu C190.

2. Kajian Pustaka

2.1. Diesel particulate trap (DPT)

Particulate Matter (PM) merupakan polutan sisa hasil pembakaran mesin diesel. Fungsi utama dari teknologi *diesel particulate trap* (DPT) salah satunya adalah untuk mereduksi PM (Ariyanto & Warju, 2016). Namun dalam penerapannya DPT memberikan dampak positif terhadap tingkat kebisingan yang keluar dari ujung knalpot mesin diesel. Mesin diesel konvensional umumnya memiliki intensitas tingkat kebisingan melebihi ambang batas yang ditentukan oleh pemerintah. (Khairina et al., 2014). Oleh karena itu, dengan melihat permasalahan yang ada, pemasangan DPT pada mesin diesel konvensional merupakan hal yang mutlak untuk dilakukan.



Gambar 1. Penampang penjebak partikulat diesel (DPT)
Sumber: Heywood (1988)

2.2. Tingkat kebisingan

Kebisingan merupakan bunyi yang tidak diinginkan dalam tingkat dan waktu tertentu karena dapat menyebabkan gangguan terhadap kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No:KEP-48/MENLH/11/1996, 1996). Tingkat kebisingan menunjukkan ukuran energi bunyi dalam satuan desibel disingkat dB (Djalante, 2010). Untuk mengukur tingkat kebisingan, alat yang umum digunakan adalah *soud level meter* (SLM). Tingkat kebisingan dapat diklasifikasikan berdasarkan intensitas yang diukur dengan satuan *decibel* (dB) seperti Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Skala Intensitas Kebisingan (dBA)

Tingkat Kebisingan	Keterangan	Skala Intensitas
0-20	Gemerisik daun Suara gemerisik	Sangat tenang
20-40	Perpustakaan, percakapan	Tenang
40-60	Radio pelan, Percakapan keras Rumah, gaduh kantor	Sedang
60-80	Perusahaan, radio keras dan jalan	Keras
80-100	Peluit polisi, jalan raya, pabrik tekstil dan pekerja mekanis	Sangat keras
100-120	Ruang ketel, mesin turbin uap mesin diesel besar dan kereta bawah tanah	Sangat amat keras
> 120	Ledakan bom, mesin jet dan mesin roket	Menulikan

Sumber: Khairina et al. (2014)

Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 7 tahun 2009 tentang Ambang Batas Kebisingan Kendaraan Bermotor Tipe Baru, kebisingan yang diizinkan untuk M1 (< 9 orang) adalah tahap pertama 90 dB(A) dan tahap kedua 87 dB(A). Secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Baku Mutu Kebisingan

Kategori	Daya	L Max dB (A)	
		(i)	(ii)
M1 (≤ 9 orang)	-	90	87 ^(2,3)
BUS	$15 \text{ W} < 2 \text{ T}$	91	88 ⁽²⁾
	$2 \text{ T} < \text{GVW} \leq 3,5 \text{ T}$	91	89 ^(2,3)
	$\text{GVW} > 3,5 \text{ T}$	$P < 150 \text{ kW}$	92
		$150 \text{ kW} \leq P$	95 ⁽¹⁾
Metode Pengujian		ECE R51	ECE R51-01

Keterangan:

(1) : $147 \text{ kW (ECE)} \leq P$

(2) : *Direct Injection* + 1 dB(A) *relaxation*

(3) : $P < 150 \text{ kW (ECE: } *1 \text{ dB(A) relaxation } 150 \text{ kW (ECE)} \leq P: *2 \text{ dB(A) relaxation}$

(i) : tahap 1

(ii) : tahap 2

Sumber: Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 07 Tahun 2009

2.3. Tekanan balik

Umumnya tekanan balik (*back pressure*) mengacu pada tekanan yang diberikan kepada fluida bergerak dalam hal ini adalah gas buang yang mengalir dalam *muffler* (Puneetha, Manjunath, & Shashidar, 2015). Tinggi dan rendahnya tekanan balik pada *muffler* sangat berpengaruh pada suara yang keluar dari ujung knalpot. Tekanan balik pada sistem pembuangan memiliki pengaruh besar terhadap efisiensi mesin (Adi & Budiartana, 2017).

Apabila dimanfaatkan secara tepat, tekanan balik dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap kinerja mesin. Efek dari tekanan balik tersebut akan menyebabkan sebagian gas buang yang mengandung panas masuk kedalam ruang bakar, sehingga efisiensi thermal mesin menjadi lebih meningkat (Manunggal & Warju, 2008).

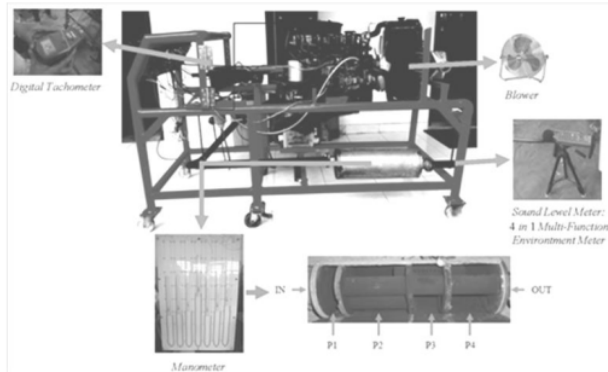
3. Metode

3.1. Jenis penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen (*experimental research*). Penelitian ini dilaksanakan di Lab. Pengujian Performa Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya. Maksud dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui seberapa besar kemampuan *diesel particulate trap* (DPT) Cu+Zn dalam mereduksi tingkat kebisingan mesin Isuzu C190.

3.2. Objek dan instrumen penelitian

Dalam penelitian eksperimen ini objek yang digunakan adalah mesin diesel Isuzu C190. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi, *sound level meter* (SLM), *digital tachometer*, *manometer* dan *blower*. Untuk lebih jelasnya dapat kita lihat pada



Gambar 2. Skema instrumen penelitian

Gambar 2.

Sound level yang digunakan dalam mengukur tingkat kebisingan adalah *4 in 1 multi-function enviroment meter* merek krisbow tipe KW06-291. Alat ini memiliki 4 fungsi khusus, yaitu mengukur kebisingan, intensitas cahaya, kelembapan udara dan suhu. *Microphone* digunakan yaitu *electric condenser microphone*. Akurasi dalam pengukuran ± 3.5 dB at 94 dB *sound level*, 1KHz *sine wave*.

Digital tachometer yang digunakan untuk mengetahui putaran mesin, yaitu merek krisbow tipe KW06-303. Alat ini memiliki akurasi $\pm (0,05\% + 1 \text{ digital})$ dalam pengukuran. Jarak deteksi 50 mm – 500 mm dari roda gigi.

Manometer digunakan untuk mengukur tekanan balik pada setiap sekat *muffler* (gambar 2). Dalam penggunaannya manometer ini menggunakan cairan khusus yang kemudian tinggi rendahnya tekanan dapat dilihat berdasarkan kenaikan yang terjadi pada setiap saluran selang.

3.3. Metode pengujian

Pengujian tingkat kebisingan dilakukan berdasarkan standar ISO/FDIS 5130 tahun 2007. Namun, dalam menentukan kebisingan yang dihasilkan masuk kategori lulus uji atau tidak acuan yang digunakan adalah Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 07 Tahun 2009 tentang Ambang Batas Kebisingan Kendaraan Bermotor Tipe Baru. Pengukuran dilakukan pada setiap putaran mesin (rpm) sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Pengujian harus dilakukan secara konstan pada putaran yang telah ditentukan sekurang-kurangnya 1 detik.

3.4. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif, yaitu dengan mendeskripsikan sebuah data sesuai dengan fakta hasil dari proses pengujian (Sugiyono, 2006). Data hasil pengujian disajikan dalam bentuk grafik hubungan, yaitu antara putaran mesin (rpm) dengan tingkat kebisingan (dBA).

4. Hasil dan Pembahasan

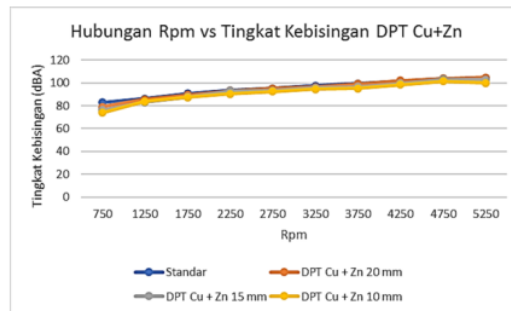
Berdasarkan pengujian tingkat kebisingan yang dilakukan pada mesin Isuzu C190 didapatkan hasil yang menyatakan bahwa DPT Cu+Zn mampu menurunkan tingkat kebisingan. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Persentase Reduksi Tingkat Kebisingan

Putaran Mesin (Rpm)	Tingkat Kebisingan (dBA)				Persentase Reduksi (%)		
	Knalpot Standar (dBA)	17 T 20 mm (dBA)	DPT 15 mm (dBA)	DPT 10 mm (dBA)	DPT 20 mm (dBA)	DPT 15 mm (dBA)	DPT 10 mm (dBA)
750	83	78,9	76,4	73,9	4,9%	8%	11%
1250	86,2	85,7	83,2	83,7	0,6%	3,5%	2,9%
1750	90,6	89,5	87,6	87,3	1,2%	3,3%	3,6%
2250	93,4	93,1	93,0	90,3	0,3%	0,4%	3,3%
2750	95	95,2	93,4	92,4	-0,2%	1,7%	2,7%
3250	97,6	96,2	95,7	94,5	1,4%	1,9%	3,2%
3750	99,4	99	96,6	95,1	0,4%	2,8%	4,3%
4250	101,2	102	99,6	98,5	-0,8%	1,6%	2,7%
4750	103,6	103,8	103,2	101,4	-0,2%	0,4%	2,1%

5250	103,8	104,6	103	100	-0,8%	0,8%	3,7%
Nilai rata-rata reduksi					0,7%	2,4%	4%

Berdasarkan data hasil pengujian, dapat kita ketahui bahwa terjadi reduksi tingkat kebisingan pada setiap variasi *diesel particulate trap* (DPT) Cu+Zn. Hal tersebut dibuktikan oleh hasil perhitungan persentase reduksi yang dapat setelah menerapkan DPT Cu+Zn pada Isuzu C190. Dari total putaran mesin, DPT Cu+Zn 20 mm dapat mereduksi tingkat kebisingan sebesar 0,7%. DPT Cu+Zn 15 mm dapat mereduksi tingkat kebisingan sebesar 2,4 % dan reduksi optimal terjadi pada DPT Cu+Zn 10 dengan persentase reduksi tingkat kebisingan sebesar 4%. Untuk mengetahui tren grafik dari hasil pengujian, data hasil pengujian disajikan dalam bentuk grafik hubungan, yaitu antara putaran mesin (rpm) dengan tingkat kebisingan (dBA) yang dapat kita lihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan putaran mesin (RPM) dengan tingkat kebisingan (dBA)

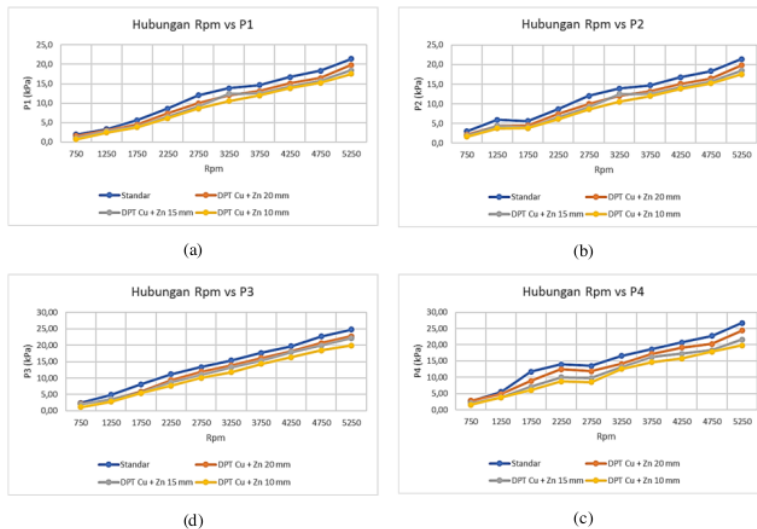
Secara umum Gambar 3 menunjukkan bahwa pada semua jenis knalpot baik standar ataupun eksperimen akan menghasilkan tingkat kebisingan yang tinggi seiring dengan meningkatnya putaran mesin. Namun, apabila kita lihat lebih teliti lagi terdapat perbedaan nilai tingkat kebisingan pada tiap-tiap jenis knalpot. Pada knalpot standar proses reduksi tingkat kebisingan hanya mengandalkan sekat (*baffle*) yang ada di dalam *muffler*.

Akan tetapi hal tersebut berbeda dengan reduksi yang terjadi setelah mengaplikasikan DPT Cu+Zn pada knalpot. DPT Cu+Zn selain dilengkapi dengan *mesh* yang berpori terdapat material tambahan yang umum digunakan untuk meredam kebisingan knapot. Material tersebut adalah *glasswool*. Dengan penambahan material *glasswool* proses reduksi akan lebih maksimal, karena sebelum keluar menuju atmosfer gas buang harus melewati serangkaian proses reduksi.

Serangkaian proses reduksi tersebut diantaranya yaitu, sebelum keluar menuju atmosfer terjadi perlakuan gas buang untuk mereduksi tingkat kebisingan oleh material *glasswool*. Setelah itu, gas buang harus melewati pori-pori yang terdapat pada DPT Cu+Zn, semakin kecil *mesh* DPT Cu+Zn maka akan semakin banyak pori-pori yang

harus dilewati oleh gas buang. Kemudian reduksi kebisingan tahap akhir harus melewati 4 sekat (*baffle*) yang ada pada *muffler*.

Umumnya tingginya tingkat kebisingan berasal dari besarnya tekanan balik yang terjadi saat proses reduksi di dalam *muffler*. Namun, dengan menerapkan teknologi ini tekanan balik dapat diminimalisir semaksimal mungkin sehingga tingkat kebisingan yang dilepaskan ke atmosfer akan cenderung tidak bising dan halus. Pengujian tekanan balik



Gambar 4. Hubungan putaran mesin dengan tekanan balik di ruang: (a) P1, (b) P2, (c) P3, dan (d) P4

juga dilakukan dalam penelitian ini, hasil dari pengujian yang dilakukan pada setiap sekat *muffler* dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.

Tekanan balik diukur pada setiap sekat *muffler* penempatan posisi pengukuran dapat kita lihat sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 2. Berdasarkan hasil pengujian dapat kita ketahui bahwa tekanan akan cenderung meningkat apabila putaran mesin semakin tinggi. Namun, dengan menerapkan DPT Cu+Zn tekanan balik pada *muffler* cenderung lebih rendah. Lebih rendahnya tekanan balik pada *muffler*, menjadi penyebab kenapa dengan menerapkan DPT Cu+Zn suara (tingkat kebisingan) menjadi lebih rendah bila dibandingkan dengan knalpot standar (sebelum diaplikasikan DPT Cu+Zn). Kebisingan yang ditimbulkan diserap secara maksimal oleh *glasswool* dan selain itu gas buang masih harus melewati serangkaian proses peredaman yang lain, sehingga diakhir proses suara yang dilepaskan menuju atmosfer menjadi lebih halus dan rendah

Untuk mengetahui apakah DPT Cu+Zn ini lulus uji tingkat kebisingan atau tidak, maka dilakukan perbandingan sesuai dengan Peraturan Menteri Negara Lingkungan

13
 Hidup Nomor 7 tahun 2009 tentang Ambang Batas Kebisingan Kendaraan Bermotor Tipe Baru. Hasil perbandingan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase Reduksi Tingkat Kebisingan

Kategori	Tahun Pemberlakuan		Metode Uji	Standar (dBA)	Eksperimen			Keterangan Lulus dan Tidak Lulus Uji Kebisingan			
	(i)	(ii)			DPT Cu+Zn 20 mm (dBA)	DPT Cu+Zn 15 mm (dBA)	DPT Cu+Zn 10 mm (dBA)	Standar	DPT Cu+Zn 20 mm	DPT Cu+Zn 15 mm	DPT Cu+Zn 10 mm
									Tidak Lulus	Tidak Lulus	Tidak Lulus
MI (≤ 9 orang)	90	87 ^(2,3)	Percepatan 3750 rpm	99,4	99	96,6	95,1	Tidak Lulus	Tidak Lulus	Tidak Lulus	Tidak Lulus

Hasil dari perbandingan pada Tabel 4, menunjukkan bahwa reduksi tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh keseluruhan variasi DPT Cu+Zn masuk dalam kategori belum lulus uji. Hal tersebut terjadi karena tingkat kebisingan yang diizinkan berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 7 tahun 2009 pada percepatan 3750 rpm sebesar 0- dBA, sedangkan rata-rata tingkat kebisingan yang dihasilkan setelah mengaplikasikan DPT Cu+Zn masih diatas 90 dBA dengan reduksi tingkat kebisingan optimal terjadi pada DPT Cu+Zn 10 mm sebesar 95,1 dBA.

5. Simpulan

Berdasarkan data hasil pengujian dan serangkaian pembahasan yang telah dilakukan baik setelah ataupun sebelum menerapkan DPT Cu+Zn, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa: (1) Terjadi reduksi tingkat kebisingan pada setiap variasi DPT Cu+Zn 20 mm, 15 mm, dan 10 mm, dengan reduksi tingkat kebisingan rata-rata sebesar 0,7 – 4% jika dibandingkan dengan knalpot standar; (2) Pada putaran mesin 3750, DPT Cu+Zn 20 mm menghasilkan tingkat kebisingan sebesar 99 dBA, dengan persentase reduksi sebesar 0,7%; (3) Pada putaran mesin 3750, DPT Cu+Zn 15 mm menghasilkan tingkat kebisingan sebesar 96,6 dBA, dengan persentase reduksi sebesar 2,4%; (4) Pada putaran mesin 3750, DPT Cu+Zn 10 mm menghasilkan tingkat kebisingan sebesar 95,1 dBA, dengan persentase reduksi sebesar 4%; (5) Berdasarkan hasil perbandingan sesuai dengan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 7 tahun 2009, dapat dinyatakan reduksi tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh keseluruhan variasi DPT Cu+Zn masuk dalam kategori belum lulus uji.

14 Ucapan Terima Kasih (Acknowledgments)

Terima kasih disampaikan kepada DRPM Kemenristekdikti yang telah membiayai penelitian ini dengan skema Penelitian Produk Terapan (PPT) tahun 2017. Tidak lupa juga diucapkan terima kasih kepada Jurusan Teknik Mesin dan Laboratorium Pengujian

Performa Mesin FT Unesa yang telah memberikan dukungan serta fasilitas pendukung selama proses penelitian.

Daftar Pustaka

- Adi, I. K., & Budiartana, I. N. (2017). Pengaruh Penggunaan Resirkulator Gas Buang pada Knalpot Standar, Terhadap Performa Mesin Sepeda Motor Yamaha Mio J. *Jurnal Logic*, 17(1), 44–48.
- Aditya, & Warju. (2014). Rancang Bangun Fuel Meter Untuk Mengukur Konsumsi Bahan Bakar pada Mesin Diesel Isuzu C190. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 01(3), 12–18.
- Ariyanto, S. R., & Warju. (2014). Rancang Bangun Diesel Particulate Trap (DPT) Untuk Mereduksi Opasitas, Konsumsi Bahan Bakar, dan Tingkat Kebisingan Mesin Isuzu C190. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 01(03), 19–28.
- Ariyanto, S. R., & Warju. (2016). Unjuk Kemampuan Diesel Particulate Trap Berbahan Tembaga dan Glasswool Terhadap Reduksi Opasitas Gas Buang. *Jurnal Otopro*, 11(May 2016), 187–195.
- Djalante, S. (2010). Analisis Tingkat Kebisingan Di Jalan Raya yang Menggunakan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas (APIL) (Studi kasus: Simpang Ade Swalayan). *Jurnal SMARTek*, 8(4), 280–300. Retrieved from <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php.SMARTek/article.pdf>
- Heywood, J. B. (1988). *Internal Combustion Engine Fundamentals*. McGrawHill. <https://doi.org/10987654>
- ISO/FDIS 5130. Acoustics — Measurements of sound pressure level emitted by stationary road vehicles (2007).
- Khairina, Arisanty, D., & Adyatma, H. S. (2014). Kebisingan Lalu Lintas Kendaraan Bermotor pada Ruas Jalan Di Kecamatan Banjarmasin Tengah. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 1(2), 70–81.
- Manunggal, R., & Warju. (2008). Pengaruh Penggunaan Metallic Catalytic Converter Berbahan Tembaga dan Aplikasi Teknologi SASS Terhadap Performa Sepeda Motor Honda New Mega Pro. *Jurnal Teknik Mesin*, 01(02), 2013.
- Pamungkas, S. (2012). *Analisis Penggunaan Model Knalpot Standar Terhadap Kinerja Mesin 4 Langkah 100 cc dan 125 cc*. Universitas Indonesia.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No:KEP-48/MENLH/11/1996, (LH). Baku Tingkat Kebisingan (1996).
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 07 Tahun 2009, (LH). Ambang Batas Kebisingan Kendaraan Bermotor Tipe Baru (2009).
- Puneetha, C. G., Manjunath, H., & Shashidar, M. . (2015). Backpressure Study in Exhaust Muffler of Single Cylinder Diesel Engine using CFD Analysis Shell Outlet pipe Inlet pipe Perforated pipe. In *Altair Technology Conference 2015 India* (pp. 1–14).
- Setiawan, I., Sudrajad, A., & Auriga, M. (2015). Analisa Kebisingan Alat Praktikum Kompresor Torak pada Laboratorium Prestasi Mesin. *Jurnal Teknik Mesin Untirta*, 1(April), 71–75.
- Su'udi, A. (2010). Reduksi Bising Motor Diesel Menggunakan Partial Enclosure. *Jurnal Mechanical*, 1(1), 30–35.
- Sugiyono. (2006). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Yadat, T. (2014). *Studi Power Level Kebisingan Kendaraan Ringan di Kota Makassar*. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Yusuf, & Marsudi. (2013). Pengaruh Penggunaan Diesel Particulate Trap Berbahan Tembaga dan

Glasswool Terhadap Performa Mesin Isuzu Panther Tahun 1997. *Jurnal Teknik Mesin*, 02(01), 48-54.

KEMAMPUAN TEKNOLOGI DIESEL PARTICULATE TRAP (DPT) BERBAHAN DASAR KUNINGAN DAN GLASSWOOL TERHADAP REDUKSI KEBISINGAN MESIN DIESEL ISUZU C190

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	langitbiru.menlh.go.id Internet Source	2%
2	ml.scribd.com Internet Source	1%
3	www.scribd.com Internet Source	1%
4	jdih.menlhk.co.id Internet Source	1%
5	id.123dok.com Internet Source	1%
6	repository.unisba.ac.id Internet Source	1%
7	tpa.fateta.unand.ac.id Internet Source	1%
8	jurnalmahasiswa.unesa.ac.id Internet Source	1%

scholar.google.com

9	Internet Source	1 %
10	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	1 %
11	Syahrul Gunawan. "PENGARUH PENGGUNAAN DUAL BED CATALITIC CONVERTER BERBAHAN TEMBAGA DAN KUNINGAN TERHADAP TINGKAT KEBISINGAN DAN PERFORMA MESIN", Machine : Jurnal Teknik Mesin, 2020 Publication	<1 %
12	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	<1 %
13	cyberbaghost.blogspot.com Internet Source	<1 %
14	ejnteti.jteti.ugm.ac.id Internet Source	<1 %
15	openjicareport.jica.go.jp Internet Source	<1 %
16	Frengky Benediktus Ola, Maria Christina Prasetya, Maria Risky Pratiwi Renwarin, Cecilia Kitti, Fiona Purwanto. "Identification of noise level and indication of its impact on residential barrier design in street edge", ARTEKS : Jurnal Teknik Arsitektur, 2020 Publication	<1 %

17	www.evt-dichtstoffe.com Internet Source	<1 %
18	batukarinfo.com Internet Source	<1 %
19	docplayer.net Internet Source	<1 %
20	es.scribd.com Internet Source	<1 %
21	ojs.uho.ac.id Internet Source	<1 %
22	jurnal.stiesahidbali.ac.id Internet Source	<1 %
23	makassar.tribunnews.com Internet Source	<1 %
24	jti.aisyahuniversity.ac.id Internet Source	<1 %
25	jurnal.umj.ac.id Internet Source	<1 %
26	publication.petra.ac.id Internet Source	<1 %
27	repo.iainbatusangkar.ac.id Internet Source	<1 %
28	repository.upstegal.ac.id Internet Source	<1 %

29	123dok.com Internet Source	<1 %
30	Labecki, Lukasz(Ganippa, LC and Zhao, H). "Combustion and emission characteristics of biofuels in diesel engines", Brunel University School of Engineering and Design PhD Theses, 2011. Publication	<1 %
31	doku.pub Internet Source	<1 %
32	dspace.uii.ac.id Internet Source	<1 %
33	id.scribd.com Internet Source	<1 %
34	idur.wordpress.com Internet Source	<1 %
35	scholar.unand.ac.id Internet Source	<1 %
36	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
37	Manggar Wulan Kusuma, Prima Rosita Arini. "PENGARUH INDEPENDENSI, KOMPETENSI, PENGALAMAN KERJA, DAN UKURAN KAP TERHADAP AUDIT DELAY YANG DIMEDIASI	<1 %

OLEH KUALTIAS AUDIT", Jurnal Riset
Akuntansi Mercur Buana, 2020

Publication

38

Armijon Armijon. "IDENTIFICATION OF
DEGRADED LAND FOR DETERMINATION OF
CONSERVATION AREAS BASED ON GIS IN
REGION-1 LAMPUNG SELATAN DISTRICT",
Jurnal Geofisika Eksplorasi, 2020

Publication

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On