



## Seminar Nasional Ilmu Teknik dan Aplikasi Industri (SINTA)

Alamat Prosiding: [sinta.eng.unila.ac.id](http://sinta.eng.unila.ac.id)



### Reduksi suara bising genset menggunakan kotak genset berperedam 3 cm

A Suudi\*, A Lubis, N Tanti, D Ardiansyah

Jurusan Teknik Mesin, Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Brojonegoro, Bandar Lampung 35145

#### INFORMASI ARTIKEL

#### ABSTRAK

##### Riwayat artikel:

Diterima : 07 November 2020)

Direvisi : 22 Januari 2021

##### Kata kunci:

reduksi  
genset  
bising  
busa peredam

Kehidupan masyarakat modern sangat tergantung dengan listrik. Kebutuhan listrik di Indonesia disediakan oleh negara melalui Perusahaan Listrik Negara (PLN). Pada saat terjadi gangguan penyediaan listrik oleh PLN, banyak masyarakat menggunakan *generator set* (genset) sebagai alternatif. Permasalahan yang muncul adalah suara bising yang ditimbulkan genset, karena kebanyakan genset yang dimiliki masyarakat adalah jenis genset rumah tangga. Berdasar hal tersebut pada penelitian ini dilakukan reduksi suara bising genset. Reduksi suara bising genset dilakukan dengan cara merancang dan membuat kotak peredam genset. Kotak peredam genset dirancang bersifat *knockdown* dan portabel dengan dimensi menyesuaikan jenis genset yang digunakan. Rangka dinding kotak peredam terbuat dari besi *hollow* ukuran 20x20 mm dengan tebal 3 mm. Dinding kotak dan dinding peredam terbuat dari material triplek. Busa peredam yang digunakan jenis *acoustic foam pyramid* SPF28 ukuran 50x50 cm tebal 3 cm. Pengujian dilakukan di alam terbuka dengan 4 arah pengukuran. Pada setiap arah ada tiga titik pengukuran masing-masing 1 m, 2 m dan 4 m dari genset. Kebisingan genset pada setiap titik diukur selama satu menit dengan interval pengambilan data setiap 5 detik menggunakan *Sound Level Meter* (SLM) Bruel & Kjaer Type 2239. Hasil penelitian menunjukkan kotak peredam genset dengan tebal dinding peredam 3 cm mampu mereduksi suara bising genset awal sebesar 23% pada jarak 4 meter dari genset.

#### 1. Pendahuluan

Genset (*generator set*) merupakan sumber energi listrik yang banyak dipakai oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan listrik akibat terjadinya pemadaman oleh PLN. Selain biayanya relatif murah, genset juga memiliki kelebihan dalam hal pengoperasian dan perawatannya yang relatif mudah. Kapasitas daya genset yang ada dipasaran sangat bervariasi, mulai dari 500 watt hingga puluhan ribu watt, sehingga masyarakat dapat memilih genset sesuai dengan kebutuhannya. Kekuangan dari genset yang banyak dipakai masyarakat sekarang ini adalah suara bising yang ditimbulkannya. Pada waktu-waktu tertentu suara bising ini jelas dapat menjadi hal yang mengganggu, seperti pada malam hari, pada lingkungan yang padat penduduk dan sebagainya. Lamanya penggunaan genset juga berarti semakin lama pula gangguan bising ini dapat terjadi. Batas pemajanan kebisingan yang dianggap aman dari aspek kesehatan dan kesejahteraan masyarakat berdasar *US EPA Information on Levels of Environmental Noise Requisite to protect public health and welfare with an adequate of safety* tahun 1974, adalah untuk mencegah gangguan kegiatan di luar rumah sebesar < 55 dBA, untuk mencegah gangguan kegiatan di dalam rumah sebesar < 45 dBA (Martono, H., dkk., 2004).

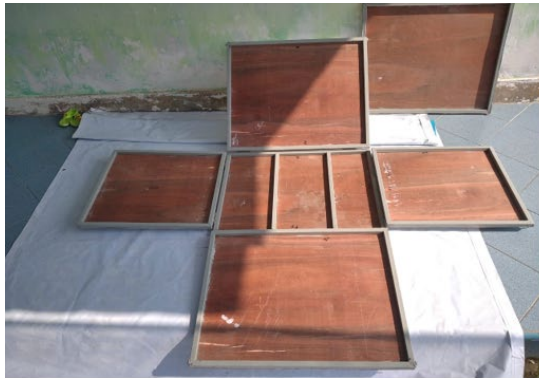
Baku mutu tingkat kebisingan berdasarkan Keputusan Menteri LH No.48 Tahun 1996 yaitu 55 dBA (untuk pemukiman, sekolah, tempat ibadah, rumah sakit); 65 dBA (untuk daerah perkantoran). Sementara tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh mesin Genset adalah 90 dBA ([www.intidayaonline.com](http://www.intidayaonline.com), 2014). Beberapa genset dengan kapasitas besar hingga puluhan ribu watt sudah dilengkapi dengan mode silent. Genset seperti ini banyak dipakai di perkantoran, mall, bengkel besar, hotel, dan sebagainya. Selain genset dengan kapasitas besar tadi ada juga genset dengan kapasitas kecil. Genset seperti ini banyak dipakai oleh rumah tangga dan belum dilengkapi dengan *mode silent*. Jika genset kapasitas kecil ini harus dilengkapi dengan *mode silent*, harga konsumennya menjadi tidak ekonomis lagi. Berdasar permasalahan tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengurangi bising genset dengan cara membuat kotak peredam genset yang *portable*, *knockdown* dan ekonomis.

Menurut Mansyur (2003) dalam artikelnya yang berjudul Dampak Kebisingan terhadap Kesehatan, menyatakan pengaruh buruk kebisingan didefinisikan sebagai suatu perubahan morfologi dan fisiologi suatu organisme yang mengakibatkan penurunan kapasitas fungsional untuk mengatasi adanya stress tambahan atau peningkatan kerentanan suatu organisme terhadap pengaruh efek faktor lingkungan yang merugikan, termasuk pengaruh yang bersifat sementara maupun gangguan jangka panjang terhadap suatu organ atau seseorang secara fisik, psikologis

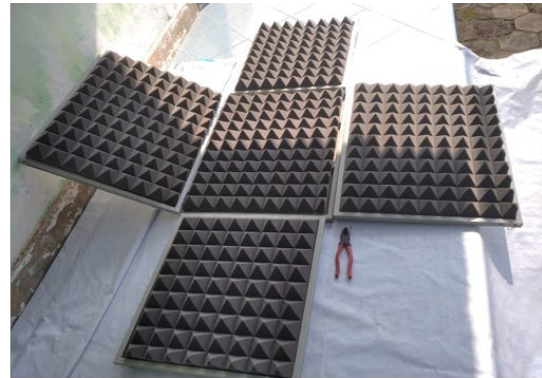
\*Ahmad Suudi  
[ahmad.suudi@eng.unila.ac.id](mailto:ahmad.suudi@eng.unila.ac.id)

atau sosial. Pengaruh khusus akibat kebisingan berupa gangguan pendengaran, gangguan kehamilan, pertumbuhan

ketetapan bahwa tingkat kebisingan dapat diukur dengan menggunakan tingkat 'tekanan suara', dalam satuan dB atau



(a)



(b)



(d)



(c)

**Gambar 1.** Kotak peredam genset (a) dinding kotak sebelum diberi peredam, (b) dinding kotak setelah diberi peredam, (c) kotak peredam tanpa tutup, (d) kotak peredam genset dengan tutup

bayi, gangguan komunikasi, gangguan istirahat, gangguan mental, kinerja, pengaruh terhadap perilaku pemukiman, ketidaknyamanan, dan juga gangguan berbagai aktivitas sehari-hari (Ikron, 2007). Dampak dari kebisingan di lingkungan perumahan terhadap kesehatan masyarakat antara lain gangguan komunikasi, gangguan psikologis, keluhan dan tindakan demonstrasi. Gangguan psikologis berupa gangguan belajar, gangguan istirahat, gangguan sholat, gangguan tidur dan gangguan lainnya (Depkes, 1995)

Genset adalah salah satu sumber kebisingan yang sangat mengganggu ketentraman di daerah pemukiman, utamanya pemukiman padat penduduk. Genset terbuka (*open type*) biasanya menghasilkan kebisingan hingga 90 dB (decibel). Kotak Genset (*Silent Box*) yang baik dapat membuat tingkat kebisingan genset menjadi dibawah 70 dB, pada jarak 7m dari genset. Kotak Genset yang luar biasa dapat membungkam kebisingan genset menjadi 60 dB (Simon, 2014). Sebagai gambaran skala decibel ini, percakapan manusia yang wajar menimbulkan kebisingan sekitar 60 db. Pada skala 70 dB, tingkat kebisingan adalah 2x dari pada level 60 dB, sementara pada level 90 dB tingkat kebisingannya adalah 8x dari 60 dB. Secara universal diambil

decibel. Decibel didefinisikan sebagai perbandingan logaritmis antara tingkat tekanan suara terdengar dengan tingkat tekanan suara diambang pendengaran manusia.

Perbandingan logaritmis tersebut digambarkan dengan rumus (Mediastika, 2005):

$$SPL = 20 \log \left( \frac{P}{P_0} \right) \quad (1)$$

dimana:

P= tingkat tekanan suara terdengar (pascal)

P<sub>0</sub>= tingkat tekanan suara ambang dengar manusia (2×10<sup>-5</sup> Pascal)

SPL = sound pressure level (dBA)

Pengukuran kebisingan perlu disesuaikan dengan persepsi pendengaran manusia. Maka dibuatlah suatu sistem penyesuaian pengukuran dB, khusus bagi rentang frekuensi yang mampu didengar telinga manusia. Salah satu sistem penyesuaian yang paling luas dipakai adalah 'A-Weighting Filter', dan hasil pengukurannya pun disebut dBA, atau dB(A). Dalam pemakaian sehari-hari, istilah decibel yang digunakan orang awam dalam urusan kebisingan akustik

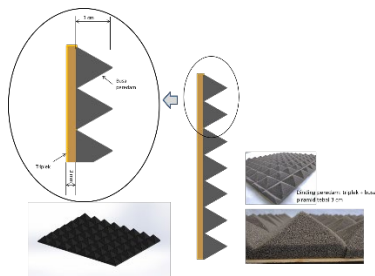
mengacu pada dbA ini. Dalam menyebutkan nilai desibel, perlu disebutkan pula jarak pengukuran dan lingkungan pengukuran. Misalnya: 70 dB(A) pada jarak 7m di ruang terbuka. Jika ‘jarak’ tidak disebutkan, maka asumsinya

adalah pengukuran dilaksanakan pada jarak 1 meter dari sumber suara. Jika ‘lingkungan’ tidak disebutkan, asumsinya adalah ruang terbuka atau ruang tanpa gema.

**2. Metodologi**

*2.1 Persiapan bahan*

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kotak peredam genset yang bersifat *knockdown* dan *portable* dengan dimensi utama kotak peredam adalah 74 cm x 60 cm x 64 cm seperti terlihat pada Gambar 1. Bahan selanjutnya adalah dinding peredam. Dinding peredam dibuat terpisah dari kotak genset dan dirancang bersifat *plug and play*. Busa peredam adalah jenis *acoustic foam pyramid* SPF28 ukuran 50 x 50 cm dengan tebal 3cm. Konfigurasi dari dinding peredam dapat dilihat dari Gambar 2 berikut ini.



**Gambar 2.** Konfigurasi dinding peredam

*2.2 Peralatan pendukung*

Peralatan genset yang digunakan adalah genset Honda dengan spesifikasi daya 2000 Watt (rated power 1000 Watt), seperti terlihat pada Gambar 3 berikut ini.



**Gambar 3.** Genset yang digunakan dalam penelitian

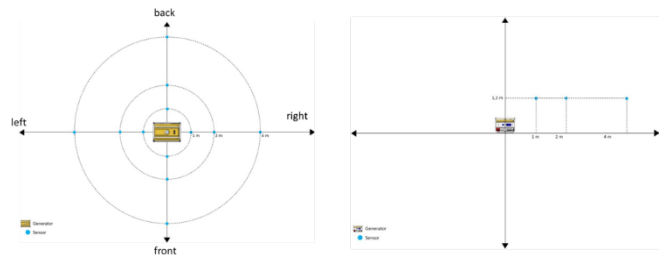
Peralatan ukur yang digunakan adalah *sound level meter* (SLM) Bruel & Kjaer tipe 2239 beserta kalibratornya. Gambar 4 memperlihatkan alat ukur yang digunakan.



**Gambar 4.** Sound level meter Bruel & Kjaer tipe 2239 dan kalibrator

*2.3 Skema Pengujian*

Pengukuran kebisingan diambil dari empat posisi pengambilan data yaitu posisi depan (*front*), posisi sisi kiri (*left*), posisi sisi kanan (*right*) dan posisi belakang (*back*) genset. Posisi sensor SLM berada pada ketinggian 1,2 meter dari tanah. Pengambilan data dilakukan pada ruang terbuka mulai pukul 09.00 wib. Pada setiap arah posisi SLM terdapat 3 titik pengambilan data dengan jarak dari genset masing-masing 1 m, 2 m, dan 4 m dengan lama pengambilan data masing-masing titik selama 1 menit. Data dicatat pada interval setiap 5 detik. Suara bising latar (*background noise level*) diukur terlebih dahulu untuk semua skema pengujian. Gambar 5 memperlihatkan skema posisi pengambilan data kebisingan.



**Gambar 5.** Skema pengujian kebisingan genset

**Tabel 1.** Untuk memformat tabel dapat digunakan table caption, ditulis dalam rata tengah

Keterangan Kolom	Keterangan Kolom	Keterangan Kolom
Identitas	x	x
Identitas	x	x
Identitas	x	x

**3. Hasil dan pembahasan**

*3.1 Hasil pengujian*

Kondisi hasil pengukuran tingkat kebisingan terdiri atas hasil pengukuran tingkat kebisingan genset awal, tanpa peredam dan hasil pengukuran tingkat kebisingan setelah diberi peredam. Informasi tambahan yang dicatat berupa lokasi pengukuran, hari dan tanggal, waktu pengukuran, keadaan cuaca, posisi sensor dan *background noise level*. Pengukuran tingkat kebisingan awal dimaksudkan untuk mengetahui besaran tingkat kebisingan genset awal. Tabel 1 memperlihatkan salah satu data pengukuran tingkat kebisingan genset awal. Lokasi pengukuran Perum Polri Hajimena Lampung Selatan, hari Kamis tanggal 17 September 2020, waktu pengukuran pukul 09.00 wib, keadaan cuaca cerah, posisi sensor *front* dan *background noise level* 47,8 dBA. Kondisi hasil pengukuran tingkat kebisingan lainnya dilakukan dengan cara yang sama seperti telah diuraikan di atas.

**Tabel 1.** Nilai kebisingan genset awal di alam terbuka

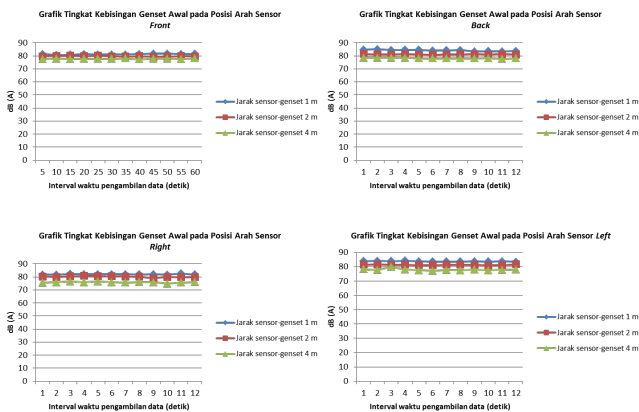
No	Detik ke	Data tingkat kebisingan pada setiap titik pengukuran (dBA)		
		1 m	2 m	4 m
1	5	81,3	79,5	77,6
2	10	80,6	79,9	77,8
3	15	80,8	80,1	77,6
4	20	81,3	79,8	77,7
5	25	81,0	80,1	77,7
6	30	80,9	79,6	77,7
7	35	81,0	79,4	78,0
8	40	81,3	79,7	77,4
9	45	81,7	79,3	77,8
10	50	81,6	79,4	77,8
11	55	81,3	79,7	77,6
12	60	81,5	79,5	78,1
Rerata		81,9	79,67	77,73

Data hasil pengukuran bising genset awal selengkapnya disajikan dalam bentuk grafik pada bagian pembahasan.

3.2 Analisis suara bising genset

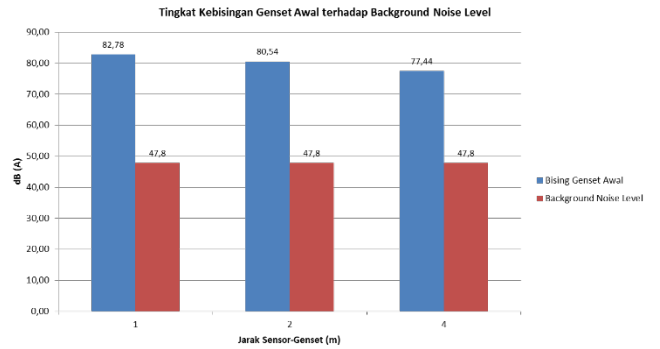
a. Analisis suara bising genset awal

Pengambilan data suara bising genset awal dilakukan untuk mengetahui seberapa besar suara bising genset, dibandingkan dengan suara bising lingkungan (*background noise level*). *Background Noise Level* (BNL) terukur sebesar 47,8 dBA. Pengukuran dilakukan di alam terbuka. Gambar 6 memperlihatkan grafik hasil pengukuran suara bising genset awal.



Gambar 6. Grafik hasil pengukuran suara bising genset awal

Dari grafik pada Gambar 6 dapat dijelaskan bahwa pada rentang satu menit (interval setiap 5 detik) nilai kebisingan terlihat stabil untuk semua arah pengukuran, ini artinya lingkungan tempat pengambilan data layak digunakan. Tingkat kebisingan yang terukur berada pada level 75 dB ke atas, yang berarti genset yang digunakan sudah memenuhi kriteria sebagai sumber bising. Selanjutnya bila direratakan nilai kebisingan untuk setiap titik pada semua arah sensor dan dibandingkan hasilnya dengan nilai kebisingan latar (*background noise level*), semua nilai kebisingan genset yang terjadi masih jauh di atas *background noise level* (BNL) seperti terlihat pada Gambar 7. Grafik pada Gambar 7 dapat dijelaskan rerata nilai kebisingan terendah pada jarak 4 meter dari sumber bising adalah 77,44 dB(A).

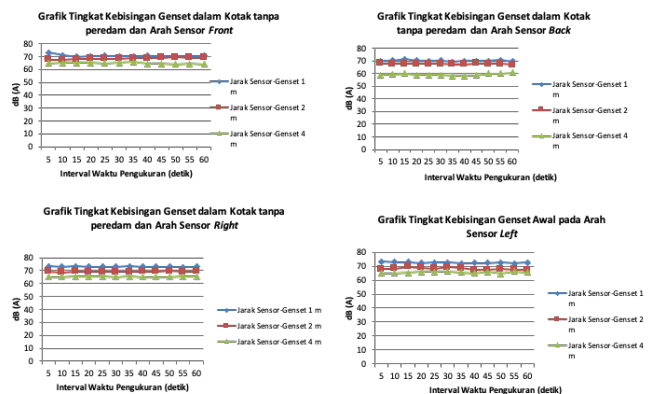


Gambar 7. Grafik rerata nilai kebisingan genset awal terhadap nilai kebisingan latar

Angka ini masih berada jauh di atas nilai kebisingan latar (BNL) yaitu sebesar 47,8 dB(A). Baku mutu kebisingan sesuai pada Tabel 1 menyatakan ambang batas kebisingan untuk perumahan dan pemukiman adalah 55 dB. Hal ini berarti nilai kebisingan latar sebesar 47,8 dB (A) sudah sesuai dengan kriteria kebisingan perumahan. Angka kebisingan sebesar 77,44 dB (A) termasuk nilai kebisingan untuk kawasan industri, pabrik, terminal bus dan stasiun kereta api. Berdasar uraian tersebut di atas menunjukkan bahwa suara bising genset awal memang mengganggu kenyamanan kawasan perumahan.

b. Analisis suara bising genset dalam kotak tanpa peredam

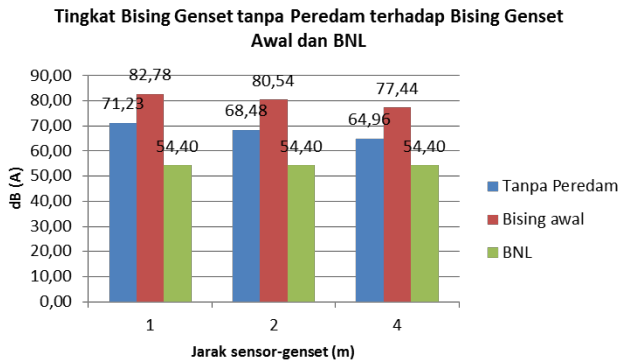
Nilai kebisingan genset dalam kotak tanpa peredam perlu diambil datanya dengan maksud untuk mengetahui apakah kotak tanpa peredam sudah mampu menjadi peredam bising genset dan untuk mendapatkan seberapa besar pengaruh kebisingan genset dapat diredam. Hasil pengukuran kebisingan latar tercatat sebesar 54,4 dB(A) di alam terbuka. Grafik pada Gambar 8 menunjukkan *trend* stabil tingkat kebisingan yang terjadi untuk semua titik pengukuran dan semua arah sensor, dan hal ini merupakan hasil yang baik.



Gambar 8. Grafik hasil pengukuran suara bising genset awal

Selanjutnya analisis dilakukan terhadap data rerata hasil pengukuran tingkat kebisingan genset dalam kotak tanpa peredam dibandingkan dengan data rerata tingkat kebisingan awal serta tingkat bising latar yang terukur. Hasil perbandingannya disajikan pada Gambar 9 berikut ini.



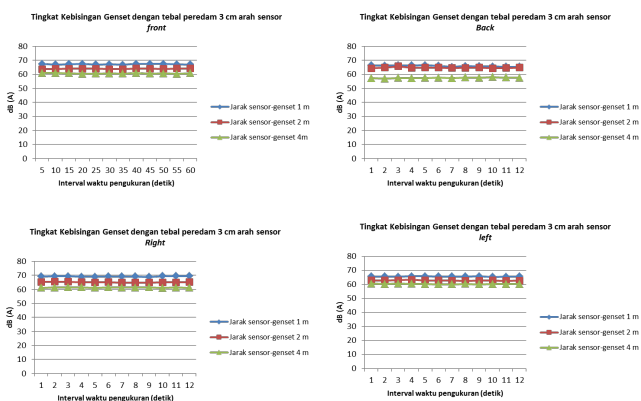


Gambar 9. Grafik tingkat kebisingan genset dalam kotak tanpa peredam terhadap tingkat bising awal dan tingka kebisingan latar

Grafik pada Gambar 9 menunjukkan tingkat kebisingan latar sebesar 54,4 dB(A). Nilai kebisingan latar ini masih sesuai dengan tingkat kebisingan untuk kawasan pemukiman sesuai Peraturan Menteri Lingkungan Hidup tahun 1996 yaitu sebesar 55 dB. Selanjutnya tingkat kebisingan yang dihasilkan genset dalam kotak tanpa peredam terlihat nilai paling kecil sebesar 64,96 dB(A). Tingkat bising ini masih jauh di atas tingkat kebisingan latar yang terukur, artinya kotak genset tanpa peredam belum bisa digunakan secara langsung untuk meredam bising genset. Namun jika dibandingkan dengan tingkat kebisingan genset awal terlihat pada semua titik pengukuran mengalami penurunan tingkat kebisingan 11,5 - 12,5 dB(A) atau 14% - 16%.

c. Analisis suara bising genset dalam kotak peredam

Data-data kebisingan genset dalam kotak peredam diambil dengan cara menghidupkan genset dan meletakkan genset tersebut ke dalam kotak yang semua sisinya diberi peredam dengan ketebalan 3 cm.. Pengambilan data kebisingan dilakukan di alam terbuka dan kondisi cuaca cerah. Tingkat kebisingan latar terukur sebesar 53,2 dB. Analisis terhadap data-data tingkat kebisingan genset dalam kotak peredam dengan ketebalan 3 cm dapat dilihat pada Gambar 10 berikut ini.

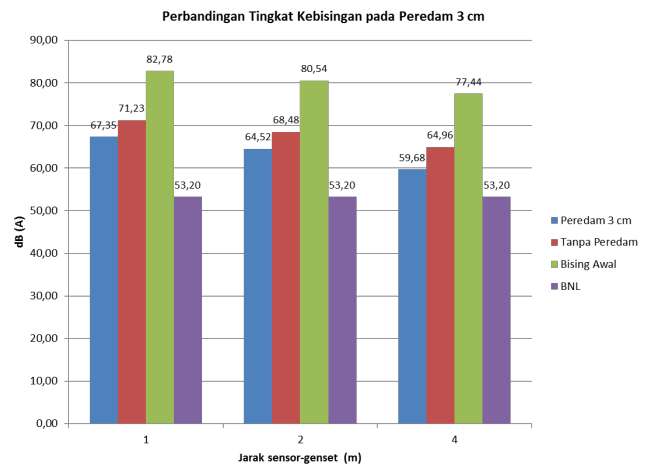


Gambar 10. Grafik tingkat kebisingan genset dalam kotak peredam dengan ketebalan busa 3 cm

Dari grafik pada Gambar 10 dapat dijelaskan yang pertama trend tingkat kebisingannya stabil selama interval waktu pengambilan data dan ini menandakan hasil yang baik. Kemudian tidak ada perbedaan tingkat kebisingan yang signifikan pada setiap arah sensor, hal ini menunjukkan

bunyi yang ditangkap oleh sensor (SLM) dapat dikatakan langsung dari bunyi genset, sesuai dengan sifat bunyi pada lapangan terbuka yang menyebar sama ke segala arah.

Analisis selanjutnya dilakukan terhadap data kebisingan awal, data kebisingan tanpa peredam dan data bising latar. Gambar 11 memperlihatkan hasil tersebut. Tingkat kebisingan latar yang terukur sebesar 53,2 dB(A) masih dalam range ambang batas kebisingan untuk kawasan perumahan. Tingkat kebisingan setelah diredam menggunakan peredam 3 cm dibandingkan dengan bising latar didapatkan hasil semua masih berada di atas tingkat bising latar. Namun gap atau selisih nilai kebisingan yang terjadi memiliki kecenderungan semakin mengecil, seperti terlihat pada posisi titik pengukuran 4 meter dari genset didapatkan selisih hanya 6,48 dB(A) atau ada selisih sebesar 11%. Semakin jauh dari sumber bising tentunya selisih tingkat kebisingannya semakin kecil, dan hasil ini tentunya adalah hasil yang baik.



Gambar 11. Grafik tingkat kebisingan genset dalam kotak peredam, 3 cm, tanpa peredam, tingkat bising awal dan tingka kebisingan latar

Kemudian bila dibandingkan tingkat kebisingan genset berperedam 3 cm terhadap nilai kebisingan genset tanpa peredam didapat kenyataan bahwa kotak genset berperedam 3 cm mampu menambah kemampuan meredam sebesar 8% pada posisi sensor berjarak 4 meter dari genset. Selanjutnya jika dibandingkan dengan tingkat kebisingan awal maka kotak genset berperedam 3 cm mampu mereduksi tingkat kebisingan hingga 23% pada posisi sensor berjarak 4 meter dari genset.

4. Kesimpulan

Kotak peredam genset dengan ketebalan busa peredam 3 cm mampu mereduksi tingkat kebisingan genset awal sebesar 23% pada posisi 4 meter dari genset di alam terbuka.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Lampung yang telah mendanai kegiatan penelitian ini melalui anggaran DIPA Fakultas Teknik tahun 2020 dengan nomor kontrak 2356/UN26.15/LK.03/2020.

**Daftar pustaka**

- Ikron, I Made Djaja, Ririn Arminsih Wulandari. *Pengaruh Kebisingan Lalu Lintas Jalan terhadap Gangguan Kesehatan Psikologis Anak SDN Cipinang Muara Kecamatan Jatinegara, Kota Jakarta Timur, Propinsi DKI Jakarta, 2005.*, Jurnal Makara Kesehatan Vol.11 No.1, Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, UI, 2007.
- Mediastika, Christina Eviutami., *Akustika Bangunan*, Penerbit Erlangga, Jakarta, 2005
- Departemen Kesehatan RI, *Petunjuk Pelaksanaan Pengawasan Kebisingan*. Jakarta : Departemen Kesehatan RI, 1995.
- Martono, Hendro., Sukar., Ninik Sulistiyani, *Tingkat Kebisingan di DKI Jakarta dan Sekitarnya*, Artikel pada Media Litbang Kesehatan Volume XIV Nomor 3, 2004.
- Simon, Reny Karina., 2014, *Mengukur Kebisingan Genset*, [www.intidayaonline.com/](http://www.intidayaonline.com/), diakses pada 06 Maret 2016
- Wilson, Charles E., *Noise Control: Measurement, Analysis, and Control of Sound and Vibration*, Harper & Row, 1989  
<http://www.esdm.go.id/berita/listrik/39-listrik/3128-listrik-sangat-penting-untuk-kehidupan-masyarakat-dan-pertumbuhan-ekonomi-.html> Jumat, 29 Januari 2010 00:39 WIB, diakses pada 04 Januari 2016  
<http://trikueni-desain-sistem.blogspot.co.id/2014/04/Pengertian-Genset.html>
- Keputusan Menteri LH No.48 Tahun 1996, Baku mutu kebisingan