

Received: September 2018

Accepted: Oktober 2018

Published: Oktober 2018

Efektifitas Material Akustik Pengendali Kebisingan pada Ruang Genset di Pusat Perbelanjaan di Gorontalo

St. Haisah^{1*}, Indah Sari Zulfiana²

^{1,2}Universitas Ichsan Gorontalo

*E-mail :haisah79@gmail.com

Abstract

Shopping centers construction have to do a good building management so it would have a comfort for visitors. One of comfort things that should get the attention is audial comfort. In Gorontalo City, Most of the electricity users choose to use electricity from Generator set supply, this results an increase in noise. The rotors of the electrical generators basically can be controlled by the use of box silent that has been specially designed so that it can prevent noise. In addition on the control of noise to the same type of chambers electrical generators may also be convened with arranging in layer interior of the same type of chambers with the material acoustic absorbed sound. The use of acoustic material sound-absorbent can work effectively with right material, in accordance with the degree of hardness sound taking place in the room. This research takes the generator chamber in one of shopping centers in Gorontalo. Generator chamber in this study has been tasted in two treatment tests of space generator. In first test, the wall of the coated material dampers from Styrofoam with thickness 2 cm, and obtained percent reduction noise of 8,32 % , While in the second test by using layers Styrofoam and rugs are able to reduce noise into 17,58 %. The final result of the research found is that the previous noise of 95db can be reduced to 78,3db.

Keywords :Acoustics Material, Noise , Generator Chamber.

Abstrak

Pembangunan pusat perbelanjaan harus melakukan pengelolaan bangunan yang baik sehingga akan memberikan kenyamanan bagi pengunjung. Salah satu kenyamanan yang harus mendapat perhatian adalah kenyamanan audial. Di Gorontalo sebagian besar pengguna listrik memilih pasokan listrik darurat dari tenaga genset, hal ini berakibat pada kebisingan. Suara mesin genset pada dasarnya dapat dikendalikan dengan menggunakan Box Silent yang sudah didesain khusus sehingga dapat mencegah kebisingan. Selain itu pengendalian kebisingan untuk ruang genset dapat juga dilakukan dengan melapisi bagian dalam ruang dengan material akustik menyerap suara. Penggunaan material akustik penyerap suara dapat bekerja dengan efektif bila pemilihan material tepat, yang disesuaikan dengan tingkat kekerasan suara yang terjadi di dalam ruangan tersebut. Pada penelitian ini mengambil ruang genset yang ada di pusat perbelanjaan yang ada di Gorontalo. Ruang genset pada penelitian ini dilakukan pengujian dengan melakukan dua perlakuan terhadap ruang genset, yang pertama dinding ruang dilapisi material peredam dari Styrofoam ketebalan 2cm, dan diperoleh persentase reduksi kebisingannya sebesar 8,32%, sementara dengan perlakuan ke-dua yakni dengan menggunakan lapisan Styrofoam dan karpet dapat meredam kebisingan hingga 17,58%, sehingga suara bising dari ruang genset yang sebelumnya adalah 95db mampu diturunkan menjadi 78,3db.

Kata kunci :Material Akustik, Kebisingan, Ruang Genset

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Pusat perbelanjaan modern didesain dengan luasan yang cukup besar, sehingga kebutuhan akan energi listrik juga akan besarmengingat aktifitas pada pusat perbelanjaan buka dari jam 10:00 – 22:00. Dengan demikian, kebutuhan pasokan listrik harus terpenuhi minimal 12 jam setiap harinya. Proses pemenuhan kebutuhan energi listrik di Gorontalo yang bersumber dari PLN kadang kala masih terjadi gangguan yang menyebabkan suplai energi listrik terputus. Padamnya lampu di daerah Gorontalo terjadi akibat gangguan hubung singkat pada saluran transmisi, hal ini disebabkan model saluran transmisi di Provinsi Gorontalo sangat panjang hingga puluhan kilometer karena lintas kabupaten dan kota kemudian ditambah dengan masalah perkembangan beban perumahan dan industri semakin meningkat [1]. Dengan kondisi demikian maka dibutuhkan pasokan daya listrik darurat. Sementara untuk pusat perbelanjaan di Gorontalo sebagian besar pengguna listrik memilih pasokan listrik darurat dari tenaga genset.

Kebisingan dari suara mesin genset pada dasarnya dapat dikendalikan dengan menggunakan *Box Silent* yang merupakan kotak penyimpanan genset yang sudah didesain khusus sehingga dapat mencegah kebisingan. Selain itu pengendalian kebisingan untuk ruang genset bila menjadi bagian dari bangunan utama dapat dilakukan dengan melapisi bagian dalam ruang dengan material akustik menyerap suara. Penggunaan material akustik penyerap suara dapat bekerja dengan efektif bila pemilihannya tepat, yang disesuaikan dengan tingkat kekerasan suara yang terjadi di dalam ruangan tersebut.

1.2. Bising

Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No: Kep-48/MENLH/11/1996 "Bising adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau

kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan."

Bunyi tidak diinginkan terjadi dan terdengar karena memiliki intensitas yang tidak dapat ditoleransi pendengar, menimpa bunyi yang seharusnya terdengar dengan jelas, memiliki frekuensi bunyi yang tidak umum terdengar (terlalu rendah/tinggi), atau terdengar terus-menerus walaupun tingkat bunyiya rendah.

Bising dapat diukur menggunakan alat ukur *Sound Level Meter* (SLM) yang memberikan data *Sound Pressure Level* (SPL) dalam satuan desibel. Mekanisme kerja SLM adalah bergetarnya sensor akibat adanya perubahan tingkat tekanan bunyi. Pada pengukuran menggunakan SLM, terdapat dua hal teknis yang perlu diperhatikan yaitu; posisi pengukur dan bising latar belakang (*background noise*). Posisi subjek pengukur dapat berpengaruh pada data hasil pengukuran. Jika pada saat pengukuran SLM dipegang dengan tangan maka akan berpengaruh pada hasil pengukuran terutama pada frekuensi tinggi.

Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup parameter tingkat kebisingan yang diizinkan ditentukan sebagai berikut [2].

Tabel 1. Baku Mutu Tingkat Kebisingan

Peruntukan Kawasan/ Lingkup Kegiatan	Tingkat Kebisingan DB (A)
Peruntukan kawasan	
1. Perumahan dan pemukiman	55
2. Perdagangan dan Jasa	70
3. Perkantoran dan Perdagangan	65
4. Ruang Terbuka Hijau	50
5. Industry	70
6. Pemerintahan dan fasilitas umum	60 70
7. Rekreasi	
8. Khusus:	Ketentuan Kemenhub
• Bandar Udara	

• Stasiun Kereta Api	60
• Pelabuhan Laut	70
• Cagar Budaya	
Lingkup Kegiatan	
9. Rumah Sakit atau sejenisnya	55
10. Sekolah atau sejenisnya	55
11. Tempat ibadah atau sejenisnya	55

1.3. Material Akustik

Material akustik penyerap suara pada dasarnya sudah mudah untuk ditemukan di pasaran diantaranya adalah *glasswool*, *rockwool*, dan busa penyerap. Selain itu Karpet juga termasuk salah satu material berserat dengan kemampuan serap cukup baik, baik untuk meredam impact sound maupun sebagai material penyerap. Meski demikian, untuk karpet tipis yang diletakkan begitu saja di atas permukaan keras, kemampuan serapnya terhadap bunyi berfrekuensi rendah dan frekuensi sedang cukup kecil. Sebagai material penyerap pengaplikasian karpet dapat dilakukan pada lantai dan juga dinding.

Penyerap yang terbuat dari material berpori bermanfaat untuk menyerap bunyi yang berfrekuensi tinggi, sebab pori-porinya yang kecil sesuai dengan besaran panjang gelombang bunyi yang datang. Material berpori efektif menyerap bunyi berfrekuensi diatas 1000 Hz [3].

2. Metoda Penelitian

2.1. Teknik Pengumpulan Data

Ada dua jenis teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

- Data primer yaitu data yang diperoleh secara langsung dengan melakukan pengukuran tingkat kebisingan dengan menggunakan alat *Sound Level Meter*. Pengukuran diawali dengan menentukan titik yang mewakili untuk pengukuran di luar ruang genset di pusat perbelanjaan. Pengambilan data dilakukan sebanyak tiga kali yangni saat kondisi ruang genset tanpa peredam, saat kondisi ruang genset dilapisi dengan peredam dari *styrofoam* dan saat ruang genset dilapisi

styrofoam dan karpet. Data primer juga diperoleh dari hasil kuesioner yang diberikan kepada pengunjung pusat perbelanjaan yang menjadi lokasi penelitian.

- Data sekunder yaitu data yang diperoleh dengan melakukan pengamatan dan pencatatan tentang informasi-informasi yang berhubungan dengan kondisi fisik ruang genset yang menjadi objek penelitian, yang nantinya data tersebut akan digunakan dalam proses pembahasan hasil penelitian

2.2. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis kuantitatif yang dilaksanakan berdasarkan data hasil pengukuran tingkat kebisingan yang diperoleh dengan menggunakan alat *Sound Level Meter*, yang kemudian akan dibandingkan dengan standar baku mutu tingkat kebisingan yang diizinkan. Selain itu analisis kualitatif juga dilakukan berdasarkan hasil yang diperoleh dari kuisoner yang diisi oleh pengunjung untuk mengetahui persepsi pengunjung tentang tingkat kebisingan dilokasi penelitian

3. Hasil Penelitian

3.1. Pengukuran Tingkat Kebisingan Ruang Genset tanpa Peredam

Pada penelitian ini mengambil ruang genset yang ada di pusat perbelanjaan yang ada di Gorontalo. Pada bangunan ini terdapat 2 ruangan genset, dimana ruangan yang pertama sudah menggunakan peredam yang dipasang pada dinding dimana material yang digunakan adalah *styrofoam* dan karpet. Sedangkan ruangan yang ke dua masih belum menggunakan peredam. Untuk itu peneliti memilih ruang genset yang ke dua untuk menguji efektifitas material peredam yang digunakan pada ruang genet.

Ruang genset yang diuji memiliki ukuran 6mx3m. Kebisingan yang dihasilkan dari suara genset ini masih termasuk tinggi dimana hasil pengukuran tingkat kebisingannya adalah 95 db, dengan kondisi ruang terbuat dari dinding batu bata dengan

plester maka dinding tidak dapat menyerap suara yang dihasilkan dari suara genset.

3.2. Pengukuran Tingkat Kebisingan Ruang Genset dengan Peredam Styrofoam

Material peredam suara dipasang dengan lapisan pertama menggunakan styrofoam, dimana seluruh permukaan dinding ditutup dengan menggunakan sterofom dengan ketebalan 2 cm. Dari hasil pengukuran menggunakan *Sound Level Meter* merek Benetech dengan tipe GM 1356, diperoleh tingkat kebisingan adalah 87,09db.

Hasil pengukuran menunjukkan dengan pemasangan sterofom dapat menurunkan tingkat kebisingan sebesar 5,91db. Hal ini di pengaruhi oleh karakteristik *Styrofoam* yang memiliki kerapatan rendah sehingga layak untuk menjadi bahan peredam kebisingan. Kemampuan *styrofoam* dalam menyerap suara juga dapat dilihat dari hasil penelitian Munir [4], dimana penelitian tersebut menunjukkan bahwa nilai koefisien absorpsi bahan *styrofoam* berkisar pada 0,181 – 0,319 pada frekuensi 125 Hz - 2000 Hz.



Gambar 1. Ruang Genset yang Dilapisi Peredam Styrofoam

3.3. Pengukuran Tingkat Kebisingan Ruang Genset dengan Peredam Styrofoam dan Karpet

Perlakuan yang kedua dilakukan guna mengurangi tingkat kebisingan ruang genset yakni dengan penggunaan lapisan karpet yang dipasang setelah pemasangan *Styrofoam*, yang dilakukan dengan cara menempelkan karpet pada permukaan *Styrofoam* dengan menggunakan lem putih merek *Fox*.

Penggunaan material karpet untuk jadi salah satu material untuk peredam ruang genset sering digunakan, diantaranya yang telah dilakukan oleh Ulvi [5], dimana penelitian tersebut adalah rancang bangunan kota peredam generator set (Genset), dengan melapisi permukaannya dengan karpet setelah bahan lainnya.

Dari hasil pengukuran setelah ruangan dilakukan perlakuan dengan dua lapisan material peredam, maka diperoleh tingkat kebisingan yang menghasilkan nilai sebesar 78.3db. Maka, dengan perlakuan ini menurunkan tingkat kebisingan sebesar 8,78db dari perlakuan pertama.



Gambar 2. Ruang Genset yang Dilapisi Peredam Styrofoam dan Karpet

3.4. Efektifitas Material Peredam kebisingan

Pengukuran yang telah dilakukan pada ruang genset di pusat perbelanjaan Gelael di Gorontalo yang menggunakan perlakuan dengan memasang bahan peredam kebisingan berupa *Styrofoam* dan karpet telah diperoleh nilai tingkat kebisingan melalui tiga tahap pengukuran dengan menggunakan alat *Sound Level Meter*.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan

No	Perlakuan	Tingkat Kebisingan
1	Tanpa Peredam	95 db
2	Dengan Peredam <i>Styrofoam</i>	87,09 db
3	Dengan Peredam <i>Styrofoam</i> dan Karpet	78,3 db

Untuk menentukan persentasi reduksi kebisingan yang diperoleh dari hasil pengukuran maka digunakan rumus Efektifitas

Reduksi yang mana rumus ini juga digunakan oleh Widagdo [6].

$$\text{Efektifitas Reduksi} = \frac{K_{TP} - K_{DP}}{K_{TP}} \times 100\% \dots (1)$$

Keterangan:

K_{DP} = Tingkat kebisingan tanpa dipasang media peredam (dB)

K_{BP} = Tingkat kebisingan setelah dipasang media peredam (dB)

Tabel 3. Hasil Perhitungan Efektifitas Penggunaan Material Peredam

No	Perlakuan	Efektifitas Reduksi
1	Dengan Peredam Styrofoam	8,32%
2	Dengan Peredam Styrofoam dan Karpets	17,58%

Berdasarkan hasil perhitungan efektifitas reduksi kebisingan dari penggunaan material peredam dari styrofoam dengan ketebalan 2cm, diperoleh persentasi reduksi kebisingannya sebesar 8,32%, masih berada dibawah nilai yang diperoleh oleh Fieldyati [7] yang juga menggunakan peredam dari material styrofoam dengan ketebalan 2cm, yakni sebesar 14%. Namun, penelitian Fieldyati tersebut melakukan pengukuran dengan sumber suara yang berasal dari luar ruangan yang bersumber dari suara kereta api.

Perlakuan kedua yang dilakukan pada ruang genset yakni dengan menambahkan lapisan styrofoam dan karpets dapat meredam kebisingan hingga 17,58%, sehingga suara bising dari ruang genset yang sebelumnya adalah 95db dapat diturunkan menjadi 78,3db. Tingkat reduksi kebisingan ini masih kurang efektif disebabkan masih adanya peluang besar kebocoran suara melalui Exhaust Fan yang ada di salah satu sisi dinding ruang genset tersebut.

3.5. Persepsi pengunjung terhadap kebisingan

Berdasarkan hasil dari kuesioner yang diberikan kepada pengunjung pusat

perbelanjaan Mal Mega Zanur yang berada pada area parkir saat dilakukan pengujian tingkat kebisingan setelah ruang genset dipasang peredam styrofoam dan karpets, maka diperoleh persentasi tanggapannya yang dapat dilihat pada tabel 4. Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan perlakuan yang telah dilakukan maka perlakuan tersebut masih kurang efektif, dimana pengunjung masih merasakan bising karena berdasarkan persentasi masih mencapai 55% pengunjung yang merasakan bising, dan bahkan masih ada 35% yang menganggap sangat bising.

Tabel 4. Tanggapan Pengunjung terhadap Kebisingan

No	Tanggapan Pengunjung	persentasi
1	Sangat Bising	35%
2	Bising	55%
3	Tidak Terlalu bising	10%
4	Biasa Saja	0%

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dengan melakukan pengukuran pada ruag genset diperoleh tingkat efektifitas reduksi kebisingan hingga 17,58%, setelah dinding ruang genset dilapisidengan styrofoam dan karpets sehingga suara bising yang sebelumnya adalah 95db mampu diturunkan menjadi 78,3db. Namun, dengan penurunan ini masih belum mencapai baku mutu tingkat kebisingan yang disyaratkan berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No: Kep-48/MENLH/11/1996 yakni untuk fasilitas umum adalah sebesar 60db.

5. Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan perlakuan khusus pada lapisan styrofoam sebelum melapisi dengan karpets, misalnya dengan membuat fluk pada styrofoam tersebut.

6. Daftar Pustaka

[1] Muammar Zainuddin, Frengki Eka Putra Surusa, "Analisis Implementasi Static Synchronous Compensator (STATCOM) pada Saluran Transmisi 150 kV," Jurnal Sains, Teknologi dan Industri, vol. 12, No.

- 2, Juni, pp.218 - 224, ISSN 1693-2390, 2015.
- [2] Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 1996,Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No 48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan: Jakarta.
- [3] Mediastika. Christine E, *Akustika Bangunan*. Jakarta: Erlangga, 2005.
- [4] Muhammad Munir, Dzulkifli , "Pemanfaatan Fluk Pada Styrofoam Sebagai Bahan Dasar Peredam Suara Dengan Metode Tabung Impedansi,"*Jurnal Inovasi Fisika Indonesia*.,vol. 4, no. 3,pp. 41 - 47, 2015.
- [5] Ulvi Loly Amanda. Nurhasanah, Dwiria Wahyuni, "Rancang Bangun Kotak Peredam Generator Set (Genset) denganBeberapa Variabel Bahan dalam Skala Rumah Tangga," *Prisma Fisika*, vol. IV, no. 02, pp. 73-79, ISSN : 2337-8204, 2016.
- [6] Setyo. Widagdo, "Studi Tentang Reduksi Kebisingan Menggunakan Vegetasi dan Kualitas Visual Lanskap Jalan Tol Jagorawi",Bogor: Institut Pertanian Bogor, 1998.
- [7] Fieldyati Nur. Qorry Nugrahayu, Asiyah Azmi, "Pemanfaatan *Styrofoam* sebagai Alat Peredam Kebisingan Kereta Api untuk Ruang Kelas di SD Negeri Widoro Kota Yogyakarta",Program Studi Teknik Lingkungan, FTSP, Universitas Islam Indonesia.