KFI
Jurnal Komunikasi Fisika Indonesia (KFI) Jurusan Fiska FMIPA
Univ. Riau Pekanbaru. Edisi Oktober 2016. ISSN.1412-2960

ANALISA TINGKAT REDUKSI KEBISINGAN OLEH BAHAN BUSA PADA RUANG TERTUTUP DALAM SKALA LABORATORIUM

Krisman, Riad Syech, Rosdiawan Obby Novaldy
Prodi Fisika
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau
Kampus Bina Widya, Jl. Prof. Dr. Muchtar Luthfi
Pekanbaru 28293
rosdiawan.novaldy@gmail.com

ABSTRACT

Research has been conducted on the foam material using the method of measurement in a confined space to determine the value of sound reduction produced by the speakers at a particular frequency. Specification foam material has a density of consecutive 0,003g/cm^3, 0,0031 g/cm^3, dan 0,0033 $g/cm^3$and has a volume of 20 cm x 20 cm x 1.7 cm. Each sample was measured at a distance of 30 cm, 50 cm and 70 cm from the speaker. The measurement results were analyzed by distance, density and frequency. Based on research results Insertion Loss value for the sample A, B and C at a frequency of 125 Hz with a distance of 30 cm has a value of 0.7 dB, 1 dB and 1.1 dB. Insertion Loss value is increased with increasing density. Values Insertion Loss increasingly varied at a frequency greater than 500 Hz, this is because the foam material used is not able to drown out the noise with high frequency.

Keyword : Density, Distance, Insertion Loss, Foam Material

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian terhadap bahan material busa menggunakan metode pengukuran pada ruang tertutup untuk menentukan nilai reduksi bunyi yang dihasilkan oleh speaker pada frekuensi tertentu. Bahan busa memiliki spesifikasi massa jenis berturut-turut 0,003g/cm^3, 0,0031 g/cm^3, dan 0,0033 g/cm^3 serta memiliki volume 20 cm x 20 cm x 1,7 cm. Setiap sampel diukur pada jarak 30 cm, 50 cm dan 70 cm dari speaker. Hasil pengukuran dianalisa menurut jarak, massa jenis dan frekuensi. Berdasarkan hasil penelitian nilai *Insertion Loss* untuk sampel A, B dan C pada frekuensi 125 Hz dengan jarak 30 cm memiliki nilai 0,7 dB, 1 dB dan 1,1 dB. Nilai *Insertion Loss* ini meningkat seiring dengan meningkatnya massa jenis. Nilai *Insertion Loss* semakin bervariasi pada frekuensi yang lebih besar dari 500 Hz, hal ini dikarenakan bahan busa yang digunakan tidak mampu meredam kebisingan dengan frekuensi yang tinggi.

Kata kunci : Massa Jenis, Jarak, *Insertion Loss*, Sampel Busa

PENDAHULUAN

Kebisingan di definisikan sebagai energi bunyi (*audible acoustic energy*) yang memberikan pengaruh yang tidak diinginkan secara fisik ataupun psikologis pada manusia atau secara umum diartikan sebagai bunyi yang tidak diinginkan oleh penerimanya **(Karl, 1995)**.

Kebisingan yang terjadi di sekitar kebanyakan berasal dari kendaraan dan suara dari keramaian orang-orang sekitar. Alam sendiri sebenarnya juga mengeluarkan berbagai macam suara seperti suara gesekan daun yang ditiup angin, akan tetapi intensitas suara yang dikeluarkan tidak begitu besar. Sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. Kep 48/MENLH/11/1996 tentang baku tingkat kebisingan menyebutkan bahwa kebisingan adalah buyi yang tidak diinginkan dari suatu usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan **(Christina, 2009)**.

Gelombang bunyi memiliki panjang gelombang, tinggi gelombang, frekuensi, amplitude dan pertumbuhan bunyi. Beragamnya frekuensi bunyi, maka ditetapkan frekuensi standar dipilih secara bebas sebagai wakil yang penting dalam akustik lingkungan, antara lain 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz dan 4000 Hz **(Behar, Chasin, Cheesman. 2000)**.

Gelombang bunyi yang merambat dari sumber bunyi dan menempuh jarak tertentu akan menurun kekuatannya dan lama-kelamaan menghilang, meski sesungguhnya bila dikaitkan dengan energi yang dimilikinya, energi tersebut tidak hilang, tetapi berubah bentuk. Menurunnya energi yang dimiliki suatu gelombang bunyi disebabkan karena energi yang sama harus merambat kesegala arah pada area yang lebih luas.

Bunyi dihasilkan dari objek yang bergetar, oleh sebab itu terjadinya bunyi tidak dapat dipisahkan dari getaran yang menyertainya. Gelombang yang panjang pada bunyi berfrekuensi rendah disertai getaran yang lebih besar energinya. Sebaliknya gelombang yang pendek pada bunyi berfrekuensi tinggi menyebabkan bunyi berfrekuensi tinggi disertai getaran yang lebih kecil energinya.

Banyak upaya yang telah dilakukan untuk mengurangi tingkat kebisingan salah satunya adalah dengan memberikan penghalang pada bagian dinding suatu ruangan. Salah satu bahan yang paling banyak digunakan adalah busa, karena bahan ini memiliki nilai elastisitas yang tinggi serta memiliki karakteristik bahan berpori yang dapat meredam energi gelombang bunyi yang lebih baik. Banyak jenis busa yang dibuat khusus untuk meredam suara, akan tetapi biaya yang besar menjadi salah satu permasalahan masyarakat dalam memilih bahan busa khusus ini.

Ukuran yang digunakan untuk menentukan seberapa baik sebuah partisi mengurangi kebisingan bunyi adalah Insertion Loss. Seperti yang diketahui bahwa bunyi adalah energi yang berambat maka ukuran yang dihitung adalah energi dari gelombang bunyi yang merambat. Energi yang membentur pada suatu gelombang bunyi membentur pada suatu benda atau partisi dirubah menjadi energi lain.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Akustik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Bahan penelitian tingkat reduksi kebisingan yang digunakan adalah bahan busa dengan variasi sampel yang dibedakan berdasarkan massa jenis dengan massa jenis $4{,}5\ g/cm^3$, $9{,}3\ g/cm^3$, dan $15{,}1\ g/cm^3$. Ketiga sampel busa ini akan dibedakan kembali dilihat dari

ketebalan yang berbeda dengan ketebalan 2 Cm, 4 Cm dan 8 Cm serta akan diletakkan pada posisi 30 Cm, 50 Cm dan 70 Cm dari sumber suara.

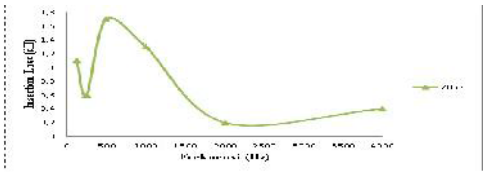
Penelitian dilakukan meng-gunakan tabung kaca yang salah satu ujungnya telah diletakkan speaker sebagai sumber kebisingan yang diatur frekuensinya menggunakan generator fungsi sebagai pengatur. Pengukuran intensitas bunyi dilakukan menggunakan frekuensi 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz dan 4000 Hz. Intensitas bunyi yang lolos dari penghalang akan diukur menggunakan Sound Level Meter tipe 4112.

Intensitas yang telah diukur akan dianalisa menurut hubungan-hubungan yang telah ditentukan, yaitu menurut ketebalan, jarak dan massa jenis.

Hasil dan Pembahasan

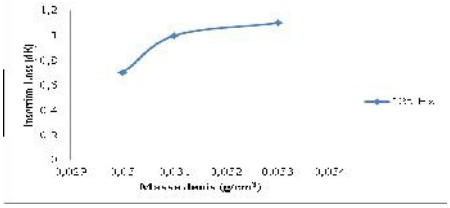
Hasil pengukuran dapat dilihat secara lengkap pada Lampiran 1, Lampiran 2 dan Lampiran 3. Analisa pengukuran di kelompokkan menjadi 3 bagian dilihat dari ketebalan sampel, jarak sampel dan massa jenis sampel.

4.1. Hubungan Antara *Insertion Loss* Terhadap Frekuensi Sumber Suara Dilihat Dari Jarak Sampel



Sampel C yang digunakan tidak jauh berbeda massa jenisnya dengan sampel yang lain, sehingga memiliki nilai yang sama pada frekuensi 125 Hz sampai pada frekuensi 500 Hz, akan tetapi sampel ini memiliki nilai *Insertion Loss* maksimum pada jarak 70 cm dengan nilai 1,7 dB pada frekuensi 500 Hz, dengan kata lain sampel C lebih baik dalam menyerap kebisingan pada jarak 70 cm dari sumber kebisingan dengan frekuensi 500 Hz. Frekuensi lebih besar dari 500 Hz nilai *Insertion Loss* semakin kecil karena bahan busa yang digunakan untuk sampel B tidak mampu menyerap energi yang lebih besar, maka dari itu nilai *Insertion Loss* sampel B pada frekuensi lebih besar dari 500 Hz semakin kecil. Nilai *Insertion Loss* pada frekuensi 2200 Hz sampai 4000 Hz semakin meningkat, hal ini kemungkinan dikarenakan *error* yang terjadi saat pengukuran atau posisi alat yang tidak sejajar terhadap sumber bunyi.

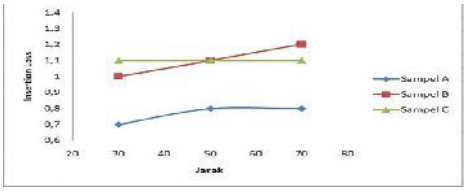
4.2 Hubungan Antara *Insertion Loss* Terhadap Frekuensi Sumber Suara Dilihat Dari Massa Jenis Penghalang



Gambar 4.4 menunjukkan nilai sampel A, sampel B dan sampel C pada jarak 30 cm, dapat dilihat bahwa nilai *Insertion Loss* pada jarak 30 cm semakin membesar seiring dengan bertambahnya massa jenis penghalang, hal ini dikarenakan massa jenis yang semakin besar memiliki nilai *modulus young*/kelembaman yang besar sehingga energi yang masuk lebih banyak terserap pada penghalang busa.

Pori-pori pada penghalang busa serta kepadatannya menentukan baik tidaknya suatu bahan material berpori dalam mereduksi kebisingan, hal ini dikarenakan energi gelombang bunyi yang memasuki pori busa terpantul berulang-ulang saat menyentuh dinding pori di dalam pori bahan busa dan sebagian diteruskan kepori selanjutnya. Pemantulan dan transmisi energi gelombang bunyi inilah yang mempengaruhi nilai *Insertion Loss*.

4.3 Hubungan Antara *Insertion Loss* Dengan Jarak Penghalang Dilihat Dari Frekuensi Yang Digunakan



Gambar 4.7 menunjukkan nilai *Insertion Loss* penghalang busa pada frekuensi 125 Hz. Sampel A yang memiliki massa jenis 0,003 g/cm^3memiliki nilai terkecil, hal ini disebabkan karena jarak juga mempengaruhi nilai reduksi bising dari suatu bahan dan kemudian cenderung naik pada jarak yang lebih jauh dari sumber. Sampel B juga mengalami peningkatan nilai reduksi bising yang signifikan sebanding dengan jarak sampel sedangkan pada sampel C reduksi bising berada pada nilai yang konstan yaitu 1,1 dB, hal ini kemungkinan disebabkan pada sampel C, pori yang ada pada busa tidak bagus/adanya penurunan kualitas pori pada busa.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa:

1. Semakin besar massa jenis maka semakin besar nilai Insertion Loss penghalang.
2. Semakin jauh jarak penghalang dari sumber kebisingan maka semakin besar nilai Insertion Loss penghalang.
3. Semakin besar frekuensi maka semakin kecil nilai Insertion Loss.

Saran

Saran yang dapat penulis sampaikan adalah melanjutkan penelitian ini dengan kualitas bahan yang berbeda, sehingga didapat banyak variasi hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Adiwarsito. 2012. Gelombang Bunyi. http://id.wikipedia.org/wiki/bunyi. diakses tanggal 26/05/2015/pukul 15:30 WIB.

Ahmad, Fahrudin. 2010. Frekuensi. http://www.academia.edu/7710242/ Frekuensi_Hz?. Diakses tanggal 20/06/2016 pukul 18.05 WIB

Behar, Chasin, Cheesman. 2000. Noise Pollution. A Hazard to Physical and Mental Well-Being. Handbook of Enviromental Psychology. New York: John Willey and Son.

Elridge,H.J.1974. Properties of building materials. MTP Construction, Lancester:UK.

Helmond, Conrrad J. 1983. Engineering Acoustic & Noise Control, Prentice Hall.

Http://www.google.com. Diakses tanggal 10/04/2014/puul 14:00 WIB.

Karl D. Kryter. 1985. *The effect of Noise On Man*. California:academis Press, hal 1.

Karim, S., et al . 2008. *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar* . Jakarta: Pusat

Kanginan, Marthen. 2011. *PHYSICS for Senior High School Bilingual*. Jakarta : Erlangga.

McMullan,Randal.1992. *Environmental Science in Building*, MacMullan, UK.

Medastika, Christina E.2005. *Akustika Bangunan*. Erlangga:Indonesia.

Tipler, P.A. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid I dan II (Terjemahan).* Jakarta : Penebit Erlangga.

Titanfoam, diakses di *Titanfoam.blogspot.com* pada tanggal 29 mei 2015.

Umar Efrizon. 2007. *Fisika dan Kecakapan Hidup*. Jakarta: Ganeca Exact.

Young, Hugh D. & Freedman, Roger A. 2002. *Fisika Universitas Jilid I dan II (Terjemahan)*. Jakarta : Penerbit Erlangga.