

TINGKAT REDAM BUNYI SUATU BAHAN (TRIPLEK, GYPSUM DAN STYROFOAM)

M. Aji Fatkhurrohman, Supriyadi*

*Jurusan Pendidikan IPA Konsentrasi Fisika, PPs UNNES
Kampus Bendan Ngisor Semarang*

*Email: ajifatkhur86@gmail.com

Abstrak

Telah dilakukan penelitian tingkat redam bunyi gypsum, triplek dan styrofoam. Peneliti menggunakan Sound Level Meter untuk mengetahui intensitas sebelum dan setelah dilewatkan bahan gypsum, triplek dan styrofoam. Proses pengujian dilakukan dengan mengatur frekuensi sumber bunyi. Bunyi akan dipancarkan oleh speaker pada ruangan yang tertutup dengan kaca. Pada ruangan tertutup oleh kaca tersebut terdapat partisi ruang. Partisi ruang tersebut merupakan gypsum/ triplek/ styrofoam dan bersifat tidak permanen. Sebelum ruangan diberi partisi, diukur nilai intensitas bunyi pada jarak tertentu, kemudian setelah diberi partisi, intensitas bunyi kembali diukur pada jarak yang sama. Dari hasil pengujian dan analisis data diperoleh koefisien serap masing-masing bahan sebagai berikut: koefisien serap rata-rata gypsum 0.19 cm^{-1} , triplek 0.18 cm^{-1} , styrofoam 0.07 cm^{-1} . Perolehan koefisien serap rata-rata dari terbesar ke terkecil untuk rentang frekuensi 600-1000 Hz adalah gypsum, triplek dan styrofoam. Sehingga bisa disimpulkan tingkat redam ketiga bahan tersebut yang paling baik adalah gypsum.

Kata kunci: gypsum, styrofoam, tingkat redam bunyi, triplek

PENDAHULUAN

Kebisingan adalah suatu masalah besar yang tengah dihadapi oleh masyarakat Indonesia saat ini, terutama yang tinggal di daerah perkotaan yang sangat ramai dan sibuk oleh berbagai macam aktivitas masyarakat. Suara keras yang dihasilkan oleh berbagai jenis kendaraan dapat mengganggu konsentrasi dan juga merusak kesehatan manusia. Apabila pengaruh ini tidak ditangani dengan baik, maka akan menimbulkan dampak buruk terhadap lingkungan, manusia dan hewan. Gangguan kebisingan bisa menyebabkan gangguan pendengaran seperti ketulian. Menurut penelitian Suandika (2009), orang yang hidup dalam kebisingan lalu lintas cenderung memiliki tekanan darah tinggi dibandingkan dengan orang yang hidup di tempat yang tenang.

Saat ini telah banyak upaya yang dilakukan orang untuk dapat mereduksi kebisingan yang terjadi pada suatu ruangan yaitu dengan menggunakan bahan-bahan peredam bunyi dan penyerap bunyi. Bahan tersebut dalam suatu bangunan biasanya

berperan sebagai panel-panel akustik yang dipasang pada dinding pemisah (partisi) dan plafon. Peredam suara atau absorber adalah suatu bahan yang dapat menyerap energi suara dari suatu sumber. Material penyerap bunyi mempunyai peranan penting dalam akustik ruangan, perancangan studio rekaman, ruang perkantoran, sekolah dan ruang lain untuk mengurangi kebisingan yang umumnya sangat mengganggu.

Selain itu, dari survai yang kami dapatkan di beberapa tempat, tidak sedikit dari masyarakat yang hidup di wilayah perkotaan membuat partisi ruangan dengan bahan yang sederhana seperti triplek, gypsum atau triplek yang dilapisi dengan styrofoam. Mereka mengambil bahan-bahan tersebut salah satunya karena faktor ekonomis. Selain keuntungan ekonomis, mereka juga berharap keuntungan fisis dan psikologis, yaitu jauh dari kebisingan. Triplek, gypsum dan styrofoam merupakan material yang memiliki daya serap berbeda-beda. Terkait pemaparan tersebut peneliti mencoba melakukan penelitian tentang "Tingkat Redam Bunyi Suatu Bahan (triplek, gypsum dan styrofoam)".

Permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian yaitu 1). Bagaimana tingkat redam bunyi dari triplek, gypsum dan styrofoam? 2). Manakah yang paling baik tingkat redamnya dari ketiga bahan tersebut?.

Penelitian ini bertujuan 1). Menentukan tingkat redam dari triplek, gypsum dan styrofoam 2). Menentukan tingkat redam yang paling baik dari ketiga bahan tersebut.

Manfaat penelitian ini adalah 1). Mengetahui tingkat redam dari triplek, gypsum dan styrofoam. 2). Memberikan informasi kepada masyarakat tentang tingkat redam bunyi dari triplek, gypsum dan styrofoam 3). Mendapatkan pengetahuan tentang tingkat redam bunyi dari triplek, gypsum dan styrofoam.

Akustika adalah ilmu yang mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan bunyi, berkenaan dengan indera pendengaran serta keadaan ruangan yang mempengaruhi bunyi. (Gabriel, 2001 :163)

Kata bunyi mempunyai dua definisi, yaitu: (1) secara fisis, bunyi adalah penyimpangan tekanan, pergeseran partikel dalam medium elastik seperti udara dan (2) secara fisiologis, bunyi adalah sensasi pendengaran yang disebabkan penyimpangan fisis yang digambarkan di atas (Doelle, 1993). Ketika bunyi menumbuk suatu batas dari medium yang dilewatinya, maka energi dalam gelombang bunyi dapat diteruskan, diserap atau dipantulkan oleh batas tersebut. Pada umumnya ketiganya terjadi pada derajat tingkat yang berbeda, tergantung pada jenis batas yang dilewatinya (Lord, 1980).

Manusia mendengar bunyi saat gelombang bunyi sampai ke gendang telinga manusia. Batas frekuensi bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia dari 20 Hz sampai 20 kHz. Suara di atas 20 kHz disebut ultrasonik dan di bawah 20 Hz disebut infrasonik.

Bunyi kereta lebih nyaring daripada bunyi bisikan, sebab bunyi kereta menghasilkan getaran lebih besar di udara. Kenyaringan bunyi juga bergantung pada jarak kita ke sumber bunyi. Kenyaringan diukur dalam satuan desibel (dB) yaitu satuan untuk mengukur intensitas suara. Bunyi pesawat jet yang lepas landas mencapai sekitar 120 dB. Sedangkan bunyi desiran daun sekitar 33 dB.

Menurut Lewis dan Douglas (1993) material akustik dapat dibagi ke dalam tiga kategori dasar, yaitu:

1. material penyerap bunyi (*absorbing material*).
2. material penghalang bunyi (*barrier material*).
3. material peredam bunyi (*damping material*).

Pada umumnya material penyerap secara alami bersifat resistif, berserat (*fibrous*), berpori (*porous*) atau dalam kasus khusus bersifat resonator aktif. Ketika gelombang bunyi menumbuk material penyerap, maka energi bunyi sebagian akan diserap dan diubah menjadi panas. Bunyi akan masuk ke dalam material melalui pori-pori. Bunyi akan menumbuk partikel-partikel di dalam material tersebut, kemudian oleh partikel di pantulkan ke partikel lain, begitu seterusnya sehingga bunyi terkurung di dalam material. Kejadian ini disebut proses penyerapan. Besarnya penyerapan bunyi pada material penyerap dinyatakan dengan koefisien serapan (α). Koefisien serapan (α) dinyatakan dalam bilangan antara 0 dan 1. Nilai koefisien serapan 0 menyatakan tidak ada energi bunyi yang diserap dan nilai koefisien serapan 1 menyatakan serapan yang sempurna. Nilai koefisien serapan dihitung menggunakan rumus :

$$I = I_0 e^{-\alpha x} \quad (1)$$

Dimana :

I = intensitas akhir (dB).

I_0 = intensitas awal (dB).

α = koefisien absorpsi bunyi.

x = ketebalan sampel.

Menurut Gabriel (2001), bising atau noise dalam konteks akustik memiliki beberapa arti yaitu :

1. Bunyi atau suara yang keras, tidak disenangi, tidak terprediksi, tidak diinginkan.
2. Gangguan dalam bentuk acak dan terus menerus, yang membuat sinyal menjadi tidak jelas atau tereduksi.

Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. Kep 48/MENLH/11/1996 tentang baku tingkat kebisingan menyebutkan bahwa kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari suatu usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan

kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan.

Jenis – jenis kebisingan:

- Kebisingan yang terus-menerus dengan jangkauan frekuensi yang sempit, misalnya, mesin gergaji.
- Kebisingan yang terputus-putus, misalnya, suara arus lalu lintas atau pesawat terbang.
- Kebisingan impulsif, misalnya, tembakan, bom, atau suara ledakan.
- Kebisingan impulsif berulang, misalnya, suara mesin tempa.

Untuk mengetahui intensitas suatu kebisingan atau noise di suatu lingkungan atau daerah digunakan alat *Sound Level Meter* (SLM). Nilai ambang untuk batas kebisingan adalah 85 dB dan waktu bekerja maksimum adalah 8 jam per hari. *Sound Level Meter* (SLM) adalah alat pengukur suara. Mekanisme kerja SLM apabila ada benda bergetar, maka akan menyebabkan terjadinya perubahan tekanan udara yang dapat ditangkap oleh alat ini, selanjutnya akan menggerakkan meter penunjuk.

METODE

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen laboratorium dengan menggunakan *Resonator Space* dan *Sound Level Meter*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisika Universitas Negeri Semarang.

Alat dan bahan yang digunakan antara lain :

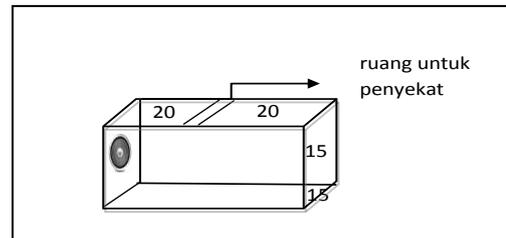
- Papan triplek
- Styrofoam
- Gypsum
- Sound Level Meter* (SLM)
- Resonator Space* (RT)
- Audio Frekuensi Generator* (AFG)

Variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Variabel bebas adalah bahan penyekat ruangan dan frekuensi sumber.
- Variabel kontrol adalah ketebalan dari masing-masing bahan penyekat.
- Variabel terikat dalam penelitian ini adalah nilai intensitas akhir bunyi setelah ditutup dengan bahan penyekat.

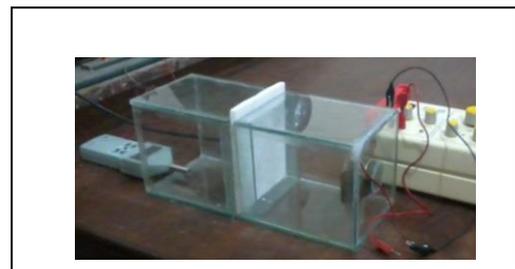
Langkah-langkah percobaan ini adalah sebagai berikut:

- Membuat *resonator space* seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 1. Desain *Resonator Space*

- Merangkai alat seperti gambar berikut

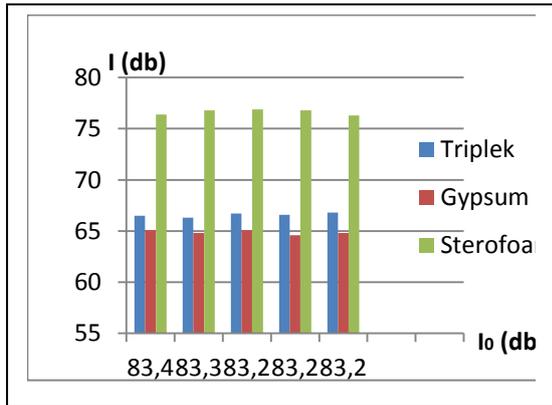


Gambar 2. Rangkaian alat pengujian tingkat redam bunyi suatu bahan

- Mengatur frekuensi pada AFG sebesar 600 Hz
- Mengukur intensitas bunyi pada jarak 35 cm dari speaker
- Memberi penyekat ruangan pada *resonator space* dengan triplek
- Mengukur Intensitas bunyi pada jarak dari 35 cm dari speaker
- Mengulangi langkah 2 sampai dengan 5 dengan mengganti penyekat ruangan pada *resonator space* dengan gypsum kemudian styrofoam
- Mengulangi langkah 2 sampai 6 dengan mengubah frekuensi pada AFG menjadi 800 Hz kemudian 1000 Hz

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, pada frekuensi 600 Hz, intensitas bunyi sebelum ada penyekat dan setelah ada penyekat ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Intensitas Bunyi setelah dilewatkan masing-masing bahan pada frekuensi 600 Hz

Setelah dilakukan analisis data dengan menggunakan persamaan (1) diperoleh nilai koefisien serap (α) masing-masing bahan seperti pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Koefisien Serap masing-masing bahan pada frekuensi 600 Hz dengan ketebalan sampel 1 cm.

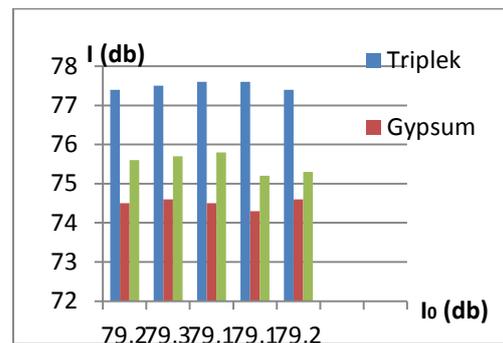
Bahan	I_0 (dB)	I (dB)	α (cm^{-1})
Triplek	83,4	66,5	0,23
	83,3	66,3	0,23
	83,2	66,7	0,22
	83,2	66,6	0,22
	83,2	66,8	0,22
Rata-rata			0,22
Gypsum	83,4	65,1	0,25
	83,3	64,8	0,25
	83,2	65,1	0,25
	83,2	64,6	0,25
	83,2	64,8	0,25
Rata-rata			0,25
Styrofoam	83,4	76,4	0,09
	83,3	76,8	0,08
	83,2	76,9	0,08
	83,2	76,8	0,08
	83,2	76,3	0,09
Rata-rata			0,08

Gypsum, triplek dan sterofoam memiliki tingkat serap bunyi berbeda-beda. Untuk frekuensi 600 Hz gypsum memiliki tingkat serap bunyi yang paling baik. Hal itu ditunjukkan dengan intensitas bunyi terkecil diperoleh ketika bunyi dilewatkan ke ruangan yang di beri penyekat dengan gypsum. Selain itu, hasil perhitungan koefisien serap masing

masing bahan, gypsum mempunyai koefisien serap yang paling besar di banding dengan yang lain.

Bahan yang memiliki tingkat serap baik setelah gypsum pada frekuensi 600 Hz adalah triplek. Hal itu ditunjukkan dengan intensitas bunyi setelah dilewatkan memiliki selisih yang cukup besar. Selain itu, koefisien serap dari gypsum juga tidak berbeda jauh dengan triplek. Untuk styrofoam pada frekuensi 600 Hz kurang baik, hal itu ditunjukkan dengan nilai koefisien serap paling kecil.

Untuk frekuensi 800 Hz, diperoleh nilai intensitas bunyi sebelum ada penyekat, dan setelah ada penyekat ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Intensitas bunyi setelah dilewatkan masing-masing bahan pada frekuensi 800 Hz.

Setelah dilakukan analisis data dengan menggunakan persamaan (1) diperoleh nilai koefisien serap (α) masing-masing bahan seperti pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Koefisien Serap masing-masing bahan pada frekuensi 800 Hz dengan ketebalan sampel 1 cm.

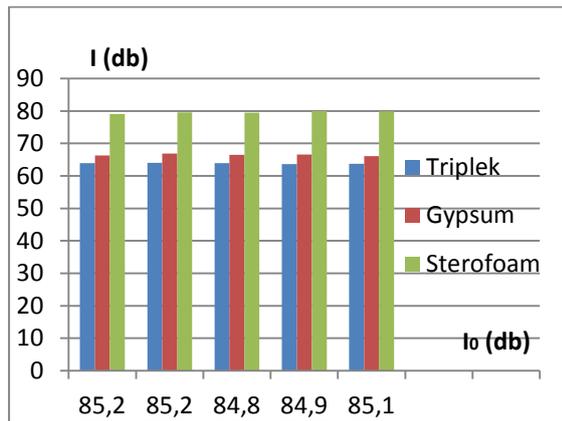
Bahan	I_0 (dB)	I (dB)	α (cm^{-1})
Triplek	79,2	77,4	0,02
	79,3	77,5	0,02
	79,1	77,6	0,02
	79,1	77,6	0,02
	79,2	77,4	0,02
Rata-rata			0,02
Gypsum	79,2	74,5	0,06
	79,3	74,6	0,06
	79,1	74,5	0,06
	79,1	74,3	0,06
	79,2	74,6	0,06
Rata-rata			0,06

Styrofoam	79,2	75,6	0,05
	79,3	75,7	0,05
	79,1	75,8	0,04
	79,1	75,2	0,05
	79,2	75,3	0,05
Rata-rata			0,05

Pada frekuensi 800 Hz, gypsum memiliki daya serap yang paling baik juga dibandingkan dengan bahan yang lain. Hal itu ditunjukkan dengan intensitas bunyi yang dilewatkan ketika ruangan di beri penyekat dengan gypsum menunjukkan nilai terkecil daripada yang lain. Selain itu, hasil perhitungan koefisien serap masing masing bahan, gypsum mempunyai koefisien serap yang paling besar di banding dengan yang lain.

Bahan yang memiliki tingkat serap baik setelah gypsum pada frekuensi 800 Hz adalah styrofoam. Hal itu di tunjukan dengan koefisien serap dari styrofoam juga tidak berbeda jauh dengan gypsum. Untuk triplek pada frekuensi 800 Hz kurang baik, hal itu di tunjukan dengan nilai koefisien serap paling kecil.

Pada frekuensi 1000 Hz, Intensitas sebelum ada penyekat, dan setelah ada penyekat ditunjukkan pada Gambar 5..



Gambar 5. Intensitas bunyi setelah dilewatkan masing-masing bahan pada frekuensi 1000 Hz

Setelah dilakukan analisis data dengan menggunakan persamaan (1) diperoleh nilai koefisien serap (α) masing-masing bahan seperti pada Tabel 3 berikut :

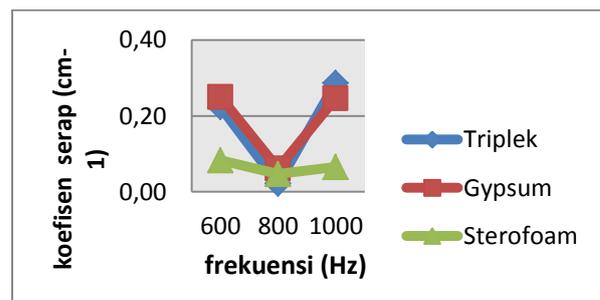
Tabel 3. Koefisien Serap masing-masing bahan pada frekuensi 1000 Hz dengan ketebalan sampel 1 cm.

Bahan	I_0 (dB)	I (dB)	α (cm^{-1})
Triplek	85,2	63,9	0,29
	85,2	64,0	0,29
	84,8	63,9	0,28
	84,9	63,6	0,29
	85,1	63,7	0,29
Rata-rata			0,29
Gypsum	85,2	66,3	0,25
	85,2	66,9	0,24
	84,8	66,5	0,24
	84,9	66,6	0,24
	85,1	66,1	0,25
Rata-rata			0,25
Styrofoam	85,2	79,1	0,07
	85,2	79,6	0,07
	84,8	79,5	0,06
	84,9	80,0	0,06
	85,1	79,9	0,06
Rata-rata			0,07

Pada frekuensi 1000 Hz, triplek memiliki koefisien serap terbesar dibandingkan dengan yang lain. Sedangkan gypsum pada frekuensi ini ternyata memiliki daya serap pada urutan kedua setelah triplek. Styrofoam memiliki koefisien serap terkecil dibandingkan dengan yang lain.

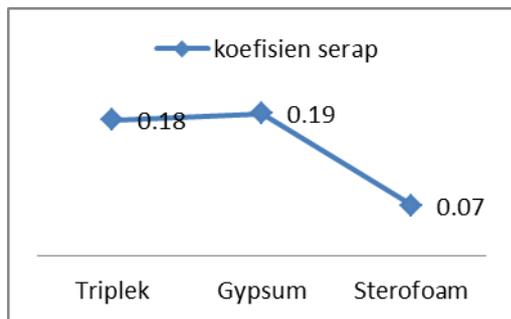
Untuk perolehan koefisien serap masing-masing bahan, antara triplek dengan gypsum tidak berbeda secara signifikan, tetapi untuk styrofoam berbeda secara signifikan.

Dari ketiga tabel di atas, jika kita gambarkan perolehan rata-rata koefisien serap masing-masing bahan pada frekuensi 600 – 1000 Hz ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik rata-rata koefisien serap masing-masing bahan pada frekuensi 600 Hz, 800 Hz dan 1000 Hz

Koefisien serap rata-rata masing-masing bahan pada frekuensi 600 – 1000 Hz sebagai berikut.



Gambar 7. Grafik koefisien serap rata-rata masing-masing bahan pada frekuensi 600-1000 Hz

Dari grafik di atas, menunjukkan bahwa gypsum merupakan bahan yang paling baik tingkat redam nya. Hal itu ditunjukkan dengan perolehan koefisien serap rata rata sebesar 0.19 cm^{-1} . Angka koefisien serap tersebut paling besar dibandingkan dengan bahan yang lain. Triplek memperoleh koefisien serap kedua setelah gypsum, yaitu sebesar 0.18 cm^{-1} . Tidak berbeda secara signifikan dengan gypsum. Untuk styrofoam, perolehan koefisien serap rata-ratanya sebesar 0.07 cm^{-1} memiliki koefisien serap terkecil dibandingkan dengan bahan yang lain.

SIMPULAN

Koefisien serap rata-rata gypsum paling besar pada variasi ketiga frekuensi, yaitu sebesar sebesar $0,19 \text{ cm}^{-1}$ sedangkan triplek $0,18 \text{ cm}^{-1}$ dan sterofom sebesar $0,07 \text{ cm}^{-1}$. Sehingga tingkat redam bahan terbaik dari ketiga bahan tersebut adalah gypsum.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. Supriyadi dan Bapak Dr. Masturi yang telah membimbing dan mengarahkan penelitian ini. Selain itu, laboran fisika di Laboratorium Fisika UNNES yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Doelle, L.L. 1993. *Akustik Lingkungan*. (diterjemahkan oleh Lea Prasetia). Jakarta : Erlangga.
- Giancoli, D.C. 2001. *Fisika Jilid 2 Edisi Kelima*. [diterjemahkan Dra. Yuhliza Hanum, M. Eng]. Jakarta: Erlangga.
- Himawanto, D.A. 2007. Karakteristik Panel Akustik Sampah Kota Pada Frekuensi Rendah dan Frekuensi Tinggi Akibat Variasi Kadar Bahan Anorganik. *Jurnal Teknik Gelagar* 18(1) : 19-24.
- Kinsler, L.E & A.R. Frey. 1982. *Fundamental of Acoustics*. New York : John Wiley & Sons Inc.
- Lewis, H. B., & Dougals H. B. 1994. *Industrial Noise Control Fundamentals and Applications*. New York:- (diakses 4 Agustus 2011).
- Suandika, M. 2009. Pengaruh Biologis Efek Kebisingan Terhadap Makhluk Hidup.- 3 : 27-29.