



Pengukuran Koefisien Serapan Bunyi Spons dan *Styrofoam* dengan Menggunakan *Smartphone*

Sandi, Kumalasari, Jefri Akbar, Rospita Sari dan Fitri Afriani*)

*Jurusan Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung
Kampus Terpadu UBB, Kabupaten Bangka 33172, Kepulauan Bangka Belitung, Indonesia*

*E-mail korespondensi: fitriiafriani@gmail.com

Info Artikel:

Dikirim:
17 November 2020

Revisi:
02 Desember 2020

Diterima:
28 Desember 2020

Kata Kunci:

sound;
smartphone;
spons; styrofoam

Abstract

In this study, we analyzed the characteristics of samples sound absorption coefficient from sponge and styrofoam using a smartphone. The sound absorption coefficient is measured using a sound level meter and a frequency generator installed on a smartphone to determine the sound absorption coefficient. Samples were formed in circles with different thickness variations ranging from 1.5 cm to 15 cm. Through the tests that have been done, it can be seen that styrofoam has a higher sound absorption coefficient value than sponges. This research provides an alternative solution for measuring the sound absorption coefficient based on a smartphone device so that it is easy to apply, primarily to support the learning process related to sound material.

PENDAHULUAN

Sebagai negara berkembang, Indonesia saat ini mengalami suatu masalah terkait dengan kebisingan. Kebisingan adalah suara keras yang dapat ditimbulkan oleh berbagai jenis sumber bunyi seperti mesin pabrik, kendaraan, dan berbagai jenis suara yang ditimbulkan dalam intensitas tinggi dan mengganggu pendengaran [1]. Kebisingan secara berkelanjutan dapat mengakibatkan kerusakan pada telinga. Kerusakan telinga biasanya terjadi pada gendang telinga atau *ossicles*. Awalnya akan terjadi kehilangan pendengaran terhadap frekuensi tinggi, namun perlahan pada frekuensi yang semakin menurun sampai pada frekuensi terendah [2], [3]. Menurut penelitian [4], orang yang hidup dalam kebisingan lalu lintas cenderung memiliki tekanan darah tinggi dibandingkan dengan orang yang hidup di tempat yang tenang.

Salah satu upaya yang dilakukan untuk mereduksi kebisingan yang terjadi pada suatu ruangan adalah dengan menggunakan material akustik [5, 6, 7]. Menurut [8] dalam material akustik dibagi menjadi tiga kategori dasar, yaitu: 1) material penyerap bunyi (*absorbing material*); 2) material penghalang bunyi (*barrier material*); dan 3) material peredam bunyi (*damping material*). Proses penyerapan bunyi adalah ketika gelombang bunyi menumbuk material penyerap, maka energi bunyi sebagian akan diserap dan diubah menjadi panas. Bunyi akan masuk melalui pori-pori material dan menumbuk partikel-partikel di dalamnya. Kemudian, oleh partikel bunyi akan dipantulkan terus-menerus ke partikel lain sehingga bunyi akan terperangkap di dalam material [9]. Perubahan intensitas dari pengurangan suatu gelombang bunyi dapat ditentukan melalui.

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

dimana I adalah intensitas bunyi setelah melewati papan partikel (dB), I_0 adalah intensitas mula-mula (dB), α adalah koefisien serap bunyi, dan x adalah ketebalan sampel (cm)

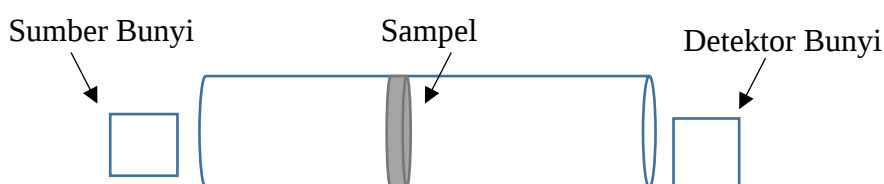
Adapun dua bahan yang kerap digunakan sebagai material absorben bunyi adalah styrofoam dan spons [10]. Kedua bahan tersebut kerap digunakan karena memiliki koefisien serap bunyi yang baik.

Untuk dapat melakukan pengukuran koefisien serapan bunyi biasanya digunakan suatu peralatan *sound level meter* [5]. Namun pada pengukuran-pengukuran yang bersifat praktis dan untuk keperluan praktikum sederhana, penggunaan peralatan pengukuran koefisien serapan bunyi menjadi kurang efektif karena relatif mahal. Oleh karena itu pada artikel ini, diajukan suatu metode alternatif pengukuran koefisien serapan bunyi menggunakan *smartphone*. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan mikrofon *smartphone* yang dilengkapi dengan aplikasi generator bunyi dan aplikasi pengukuran intensitas bunyi.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisika Universitas Bangka Belitung. Alat dan bahan yang digunakan adalah styrofoam, spons, 2 buah *smartphone* yang dilengkapi dengan aplikasi jenis *sound generator* dan aplikasi jenis *sound level meter*, serta tabung PVC dengan dengan panjang 30 cm dan berdiameter 8,4 cm.

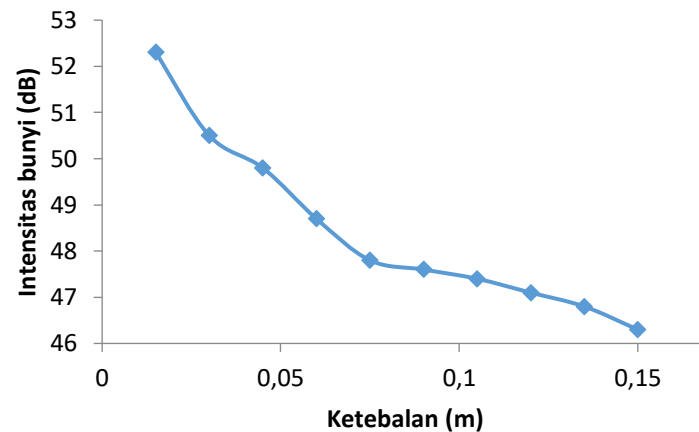
Sistem penelitian disusun seperti pada Gambar 1. Secara sederhana, pengukuran koefisien serapan bunyi dilakukan dengan menggunakan 2 buah *smartphone* yang diletakkan pada tiap ujung tabung. Salah satu *smartphone* yang ter-install aplikasi *sound generator* berperan sebagai sumber bunyi sedangkan *smartphone* yang ter-install aplikasi *sound level meter* berperan sebagai detektor bunyi. Pengukuran dilakukan pada frekuensi bunyi 1500 Hz. Untuk mengetahui koefisien serap bunyi dilakukan variasi ketebalan sampel mulai dari yaitu 1,5 cm, 3 cm, 4,5 cm, 6 cm, 7,5 cm, 9 cm, 10,5 cm, 12 cm, 13,5 cm dan 15 cm. Nilai koefisien serapan bunyi ditentukan menggunakan pers. (1).



Gambar 1. Skema penelitian

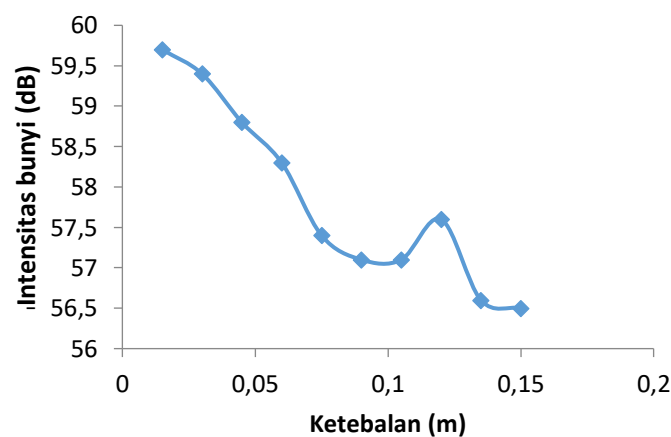
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran intensitas bunyi dari bahan *styrofoam* berdasarkan variasi ketebalan ditunjukkan pada Gambar 2. Tampak bahwa semakin tebal bahan *styrofoam* maka akan semakin kecil nilai bunyi yang ditransmisikan pada detektor bunyi. Adapun pola penurunan intensitas bunyi yang terukur oleh detektor bunyi terhadap ketebalan *styrofoam* berbentuk eksponensial negatif dan sesuai dengan ungkapan pada pers. (1). Melalui fitting grafik diketahui bahwa nilai koefisien serapan bunyi untuk *styrofoam* adalah $0,8 \text{ m}^{-1}$ dengan persamaan fitting memenuhi: $y = 51,72e^{-0,805x}$ dengan y adalah intensitas terukur dan x adalah ketebalan sampel. Kesesuaian dari model fitting dengan hasil eksperimen ditunjukkan oleh nilai $R^2 = 0,9$. Nilai koefisien serapan bunyi untuk bahan *styrofoam* yang diperoleh pada penelitian ini lebih rendah dari nilai koefisien serap bunyi yang dilakukan oleh [9].



Gambar 2. Hasil pengukuran intensitas bunyi terdeteksi pada *styrofoam* berdasarkan variasi ketebalan

Adapun pada Gambar 3 disajikan hasil pengukuran intensitas bunyi yang terdeteksi untuk sampel spons dengan variasi ketebalan. Sama seperti pada sampel *styrofoam*, hasil pengukuran pada sampel spons menunjukkan pola yang sama. Semakin tebal sampel spons maka akan terjadi penurunan pada intensitas bunyi yang terdeteksi. Adapun pola penurunan yang terjadi bersifat eksponensial seperti dinyatakan pada pers. (1). Setelah dilakukan fitting grafik maka diperoleh persamaan hubungan antara intensitas bunyi yang terdeteksi dengan ketebalan sampel memenuhi: $y = 59,8e^{-0,406x}$ dengan y adalah intensitas terukur dan x adalah ketebalan sampel dan nilai $R^2 = 0,88$. Oleh karena itu diketahui bahwa koefisien serap bunyi yang diperoleh adalah $0,4 \text{ m}^{-1}$.



Gambar 3. Hasil pengukuran intensitas bunyi terdeteksi pada spons berdasarkan variasi ketebalan

Melalui hasil yang telah diperoleh maka tampak bahwa *smartphone* yang dilengkapi dengan aplikasi berbasis *sound generator* dan aplikasi *sound level meter* memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai divais pengukuran koefisien serap bunyi. Meskipun tingkat akurasi dari penelitian ini masih butuh peningkatan namun penggunaan *smartphone* menyediakan potensi untuk dapat digunakan pada proses pembelajaran terkait dengan materi bunyi. Integrasi antara materi pembelajaran dengan teknologi yang berada dekat dengan peserta didik akan membantu peserta didik dapat memahami materi pembelajaran dengan lebih optimal.

KESIMPULAN

Hasil pengukuran intensitas bunyi yang terukur setelah melewati sampel *styrofoam* dan spons memiliki pola penurunan yang bersifat eksponensial. Hal tersebut sesuai dengan pers. (1) sehingga melalui fitting data maka dapat diketahui bahwa koefisien serap bunyi untuk *styrofoam* adalah $0,8 \text{ m}^{-1}$ sedangkan spons adalah $0,4 \text{ m}^{-1}$. Hal ini menunjukkan bahwa koefisien serap bunyi *styrofoam* lebih tinggi dibandingkan dengan spons. Penggunaan *smartphone* yang dilengkapi dengan aplikasi berbasis *sound generator* dan aplikasi *sound level meter* berpotensi untuk diterapkan sebagai sistem pengukuran koefisien serap bunyi yang sederhana. Dengan demikian, sistem ini dapat digunakan untuk menunjang proses pembelajaran terkait dengan materi bunyi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini difasilitasi oleh Laboratorium Fisika, Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. Hayat, "Pengaruh Kerapatan Terhadap Koefisien Absorpsi Bunyi Papan Partikel Serat Daun Nenas (*Ananas Comosus* L Merr)," *Pillar of Physics*, vol. 1, no. 1, pp. 44-51, 2013.
- [2] G. Salvendy, *Handbook of human factors and ergonomics*, Canada: John Wiley & Sons, 2012.
- [3] D. Mayasari and R. Khairunnisa, "Pencegahan Noise Induced Hearing Loss pada Pekerja Akibat Kebisingan," *Jurnal Agromedicine*, vol. 4, no. 2, pp. 354-360, 2017.
- [4] W. Mukhlis, Y. Sudarmanto and M. Hasan, "Pengaruh Kebisingan Terhadap Tekanan Darah dan Nadi pada Pekerja Pabrik Kayu PT. Muroco Jember," *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, vol. 17, no. 2, pp. 112-118, 2018.
- [5] O. Permatasari and Masturi, "Penentuan Koefisien Serap Bunyi Papan Partikel Dari Limbah Tongkol Jagung," *Jurnal Fisika*, vol. 4, no. 1, pp. 11-16, 2014.
- [6] P. Tun, V. Williams, B. Small and E. Hafter, "The effects of aging on auditory processing and cognition," *American Journal of Audiology*, vol. 21, no. 2, pp. 344-350, 2012.
- [7] M. Milawarni and S. Saifuddin, "Pembuatan Plazore dari Plastik Bekas dengan Media Minyak Jelantah dan Aplikasi sebagai Peredam Bunyi," *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, vol. 6, no. 2, pp. 52-62, 2018.
- [8] L. Bell and D. Bell, *Industrial noise control: Fundamentals and applications*, New York: Marcel Dekker, 1994.
- [9] M. Fatkhurrohman and Supriyadi, "Tingkat Redam Bunyi Suatu Bahan (Triplek, Gypsum Dan Styrofoam)," *Jurnal Fisika*, vol. 3, no. 2, pp. 138-143, 2013.
- [10] M. Munir and Dzulkifli, "Pemanfaatan Fluk pada Styrofoam sebagai Bahan Dasar Peredam Suara dengan Metode Tabung Impedansi," *Inovasi Fisika Indonesia*, vol. 4, no. 3, pp. 41-47, 2015.