



Pembuatan Alat Peredam Suara Skala Praktikum

Abd.Kadir^{1*}, Yuspian Gunawan², Muhammat Reskiyanto³ Muh.Akbar⁴, Ul Asri⁵, Ramadhan⁶

^{1,2}Jurusan Teknik Mesin Universitas Halu Oleo, Kendari 93232
^{3,4,5,6}Mahasiswa Pendidikan Vokasi Universitas Halu Oleo

Riwayat Artikel:

Diajukan: 29/07/2024
Diterima: 21/09/2024
Tersedia online
08/10/2024
Terbit: 31/12/2024

Kata Kunci:

Alat peredam suara,
kebisingan,
limbah kayu,
limbah puntung rokok

Keywords:

sound dampening
equipment,
noise,
wood waste,
cigarette butt waste

Abstrak

Kebisingan merupakan terjadinya bunyi yang tidak dikehendaki termasuk bunyi yang tidak beraturan dan bunyi yang dikeluarkan oleh transportasi dan industri, sehingga dalam jangka waktu yang panjang akan dapat mengganggu dan membahayakan konsentrasi kerja. Pembuatan alat uji peredam ini bertujuan untuk mengetahui tingkat bunyi yang dapat didengar dengan baik. Metodologi yang digunakan Pada tabung impedansi dua mikrofon diletakkan pada salah satu ujung tabung impedansi dan disisi lain diletakkan sumber suara. Dua mikrofon diletakkan diantaranya yang digunakan untuk mengukur perbedaan impedansi akustik medan suara yang dihasilkan. Hasil dari Penelitian yang dilakukan yaitu pembuatan alat peredam suara. Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan yaitu tahapan pembuatan alat Peredam suara, Penelitian menggunakan dua jenis spesimen uji yaitu dari limbah serbuk kayu dan limbah puntung rokok dengan ketebalan 1 cm dengan frekuensi yang digunakan yaitu 500 Hz, 1000 Hz, and 1500Hz. Pada frekuensi bunyi 500Hz diperoleh Koefisien serapan bunyi serbuk kayu dan puntung rokok adalah adalah 0,0164, dan 0,0164; 1000Hz (0,0097 dan 0,0114), dan pada 1000Hz (= 0,0107, dan 0,0139)

Abstract

Noise is the occurrence of unwanted sounds including irregular sounds and sounds emitted by transportation and industry, so that in the long term it can disturb and endanger work concentration. The purpose of making this silencer test equipment is to determine the level of sound that can be heard properly. Methodology used: In an impedance tube, two microphones are placed at one end of the impedance tube and a sound source is placed on the other side. Two microphones were placed between them which were used to measure differences in the acoustic impedance of the sound field produced. The results of the research carried out were the creation of a sound dampening device. This research was carried out in three stages, namely the stage of making sound dampening equipment. In this study, two types of specimens were used, namely from wood powder waste and cigarette butt waste with a thickness of 1 cm with a frequency used of 500 Hz, (wood dust = 0.0164. Cigarette butts = 0.0164) 1000 Hz (wood dust = 0.0097, cigarette butts = 0.0114) and 1500 Hz. (wood dust = 0.0107, cigarette butts = 0.0139)

Pendahuluan

Saat ini, pertumbuhan industri-industri di Indonesia semakin pesat, baik industri lokal maupun industri asing. Seiring bertambahnya jumlah industri tersebut, banyak ditemukan kasus-kasus yang bermunculan yang berkaitan dengan masalah ergonomi, khususnya masalah *ergonomic* lingkungan, seperti contohnya kasus pencemaran udara, pencemaran air, dan pencemaran suara atau sering disebut kebisingan serta kasus-kasus lain yang berhubungan dengan kondisi lingkungan. Salah satu contoh kasus yang semakin marak terjadi yaitu kasus kebisingan pada dunia perindustrian di Indonesia [1].

Kebisingan merupakan suara yang berasal dari kegiatan industri, perdagangan, alat pembangkit tenaga, alat pengangkut dan kegiatan rumah tangga. Teknologi berupa sarana informasi, komunikasi, produksi, transportasi, maupun hiburan berkembang sangat pesat sehingga sebagian besar peralatan tersebut menghasilkan kebisingan. Kebisingan itu sendiri sudah menjadi masalah yang perlu ditangani secara serius, untuk mengantisipasi hal tersebut dikembangkan berbagai jenis peredam suara. Kekerasan bunyi sebesar 30-65 dB yang diterima secara terus-menerus akan mengganggu selaput telinga dan menyebabkan gelisah. Pada kisaran 65-90 dB akan merusak lapisan vegetatif manusia

*Korespondensi: abd.kadir24@gmail.com

©2024 PISTON: Jurnal Teknologi. Diterbitkan: Oleh Program Pendidikan Vokasi Teknik Mesin UHO Kendari

(jantung, peredaran darah dan lain-lain). Bila bising mencapai kisaran 90-130 dB akan merusak telinga [2]. Bising yang cukup keras di atas 70 dB dapat menyebabkan kegelisahan, kurang enak badan, kejenuhan mendengar, sakit labung dan masalah peredaran darah. Bising yang sangat keras (di atas 85 dB) bila berlangsung lama dapat menyebabkan kehilangan pendengaran secara sementara ataupun permanen. Efek kebisingan terhadap kesehatan menurut WHO adalah gangguan kemampuan berbicara dan gangguan komunikasi, gangguan mendapatkan informasi, gangguan tidur dan kerusakan pendengaran. Peredam merupakan solusi yang umum digunakan untuk menanggulangi efek dari kebisingan [3,4].

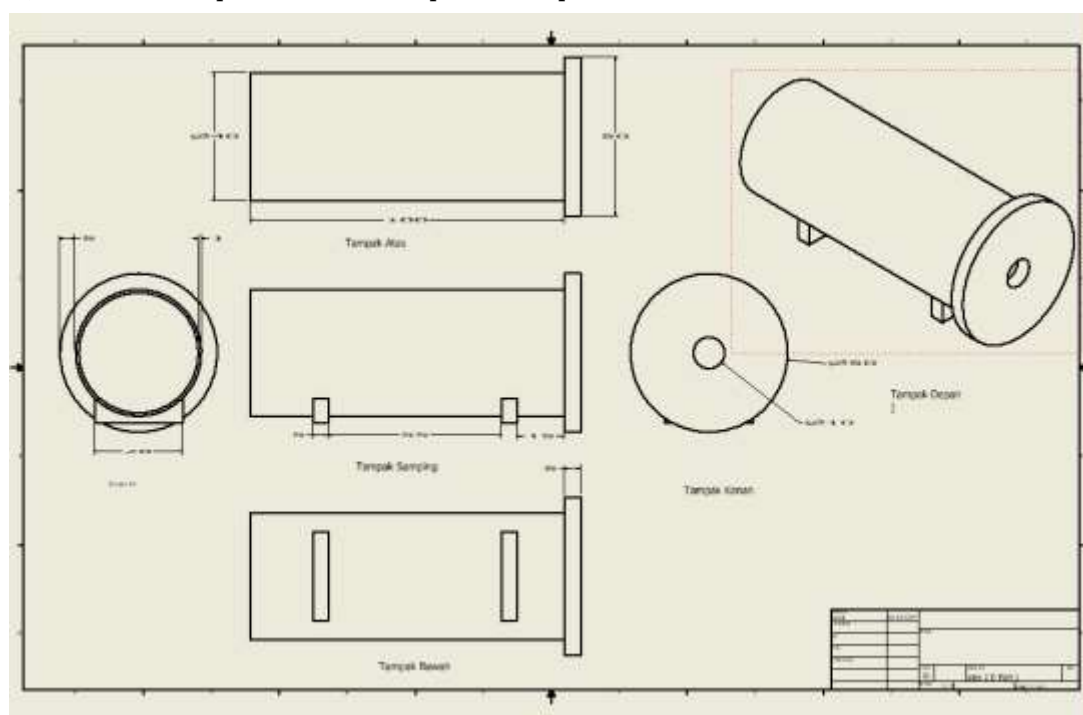
Penelitian yang dilakukan oleh [5] tentang merancang alat ukur koefisien penyerapan suara bahan peredam suara mobil dengan metode impedansi akustik. Kesimpulan dalam penelitian ini yaitu bahan peredam yang umum digunakan seperti Glasswool dan Rockwool merupakan material yang baik dalam menyerap suara pada frekuensi tertentu dan memiliki karakter yang berbeda, hasilnya untuk ketebalan tertentu dan frekuensi tertentu dua bahan tersebut memiliki kemampuan penyerapan suara yang baik. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu pada penelitian ini hasil diproses dan ditampilkan pada osiloskop. Pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan arduino sebagai proses dan hasilnya ditampilkan pada LCD TFT [6]. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji seberapa besar tingkat bunyi yang dapat diukur oleh alat tabung impedansi dengan panjang tabung 1 m dan diameter 3 inci.

Metode

Desain Tabung Impendansi

Peredam suara adalah alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan di suatu ruangan dan sebuah benda yang bisa dapat menyerap atau mengurangi suara yang bisa mengganggu pekerjaan atau aktivitas manusia.

Proses yang dilakukan pada alat ini adalah untuk mengukur tingkat kebisingan pada suatu ruangan, pertama-tama sambungkan speaker pada generator frekuensi agar pembangkit listrik ada pada speaker. Setelah itu, pengguna harus memasang sound level meter pada lubang pipa yang sudah disiapkan. Pembuatan alat ini untuk memudahkan manusia mengukur tingkat kebisingan yang ada di suatu tempat dan alat ini juga mudah untuk di bawa kemana-mana. Perancangan alat peredam suara, kontruksi alat peredam suara dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 3. Desain tabung impedansi

Perakitan Alat

Salah satu dari suatu alat uji adalah tabung, tabung berfungsi sebagai penampung suara dari suatu alat agar dapat dilakukan suatu perhitungan terhadap tingkat kebisingan suara. Proses perancangan pipa besi ini menggunakan pipa besi diameter lingkaran 3 inci dengan panjang pipa besi 1 meter.

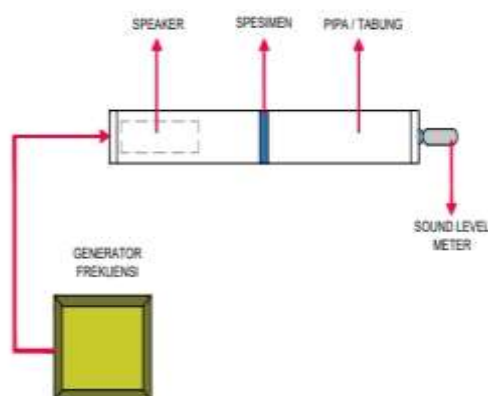


Gambar 3 Tabung uji peredam suara

Pada proses perancangan dudukan pipa menggunakan besi holo 4×8, sebelum dibentuk menjadi dudukan pipa terlebih dahulu pipa besi holo di potong menjadi beberapa bagian kemudian di las menjadi bentuk duduk pipa besi, berfungsi untuk penopang pipa besi itu sendiri agar tetap tertata dengan rapi.

Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja sistem alat peredam suara ini pada dasarnya adalah alat yang digunakan untuk mengetahui tingkat kebisingan pada suatu ruangan. Proses yang dilakukan pada alat ini adalah mengukur tingkat kebisingan. Kalibrasi diperlukan untuk memastikan bahwa hasil pengukuran yang dilakukan konsisten dan akurat dengan alat ukur yang dibandingkan, hasil yang didapatkan pada kalibrasi adalah untuk mendapatkan nilai pada tanda skala dan faktor dari kalibrasi lainnya, manfaat dari kalibrasi agar alat ukur tetap sesuai dengan spesifikasi yang sudah ditetapkan. Alat yang digunakan untuk mengukur nilai tingkat kebisingan yaitu sound level meter yang merupakan alat standar untuk mengukur intensitas kebisingan. Prinsip kerja alat ini yaitu jika terjadi suatu getaran yang berasal dari kegiatan manusia dan lainnya, akan menimbulkan perubahan tekanan udara. Perubahan tersebut kemudian direspon oleh sound level meter. Suara terlemah yang dapat didengar manusia disebut nilai ambang pendengaran. Sound level meter terdiri dari display pembacaan dan mikrofon. Tekanan udara yang bervariasi dideteksi oleh mikrofon, kemudian dengan adanya bunyi maka akan mengubahnya menjadi sinyal elektrik serta akan diproses dan pembacaannya akan terlihat dalam satuan desibel [7, 8].



Gambar 3 Skema pengujian alat

Hasil dan Pembahasan

Penelitian yang dilakukan yaitu pembuatan alat peredam suara. Pada penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan yaitu tahapan pembuatan alat Peredam suara, tahapan pembuatan specimen sebagai material pengujian, dan tahapan pengujian kebisingan pada specimen yang telah di buat. pada penelitian ini digunakan dua jenis specimen yaitu dari limbah serbuk kayu dan limbah puding rokok dengan ketebalan 1 cm dengan frekuensi yang digunakan yaitu 500 Hz, 1000 Hz dan 1500 Hz.

Hal ini dilakukan untuk mengetahui koefisien penyerapan bunyi pada frekuensi 500 Hz, 1000 Hz dan 1500 Hz dengan dua jenis spesimen yang berbeda. Pengukuran koefisien penyerapan bunyi dilakukan dengan mengukur intensitas bunyi, pengukuran dengan menggunakan alat sound level meter (SLM) yang memiliki fungsi untuk mengukur tingkat intensitas bunyi, setelah mengetahui intensitas awal (I_0) dan nilai intensitas setelah melalui material (I). Bahan-bahan yang telah tersedia berupa louspeaker yang dihubungkan dengan generator frekwensi yang berfungsi sebagai pembangkit sinyal, lalu dicatat

intensitas bunyi dari masing-masing perlakuan yang diberikan pada material komposit. Penelitian ini dilakukan pada pagi jam (7.00 – 8.00). Hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya pantulan bunyi yang dapat mengganggu bunyi yang diinginkan. Nilai koefisien penyerapan bunyi ditentukan dengan menggunakan persamaan:

$$\alpha = \frac{\ln l_0 - \ln l}{x}$$

Dimana : l_0 = intensitas awal

l = nilai intensitas setelah melalui material

x = tebal material

α = koefisien penyerapan bunyi.

Data pengamatan berupa intensitas bunyi dilakukan selama 5 menit dengan interval per 3 detik dengan pengulangan sebanyak 30 kali. Data intensitas bunyi yang dihasilkan dikumpulkan dalam bentuk tabulasi dengan nilai rata-rata. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan persamaan di atas.

Pengujian Koefisien serapan Bunyi (α)

1. Spesimen serbuk kayu dengan ketebalan 1 cm

- 500 frekuensi

$$\alpha = \frac{\ln l_0 - \ln l}{x}$$

$$\alpha = \frac{110,6 \text{ dB} - 94,2 \text{ dB}}{1 \text{ cm}}$$

$$\alpha = 0,0164$$

- 1000 frekuensi

$$\alpha = \frac{\ln l_0 - \ln l}{x}$$

$$\alpha = \frac{111,4 \text{ dB} - 101,7 \text{ dB}}{1 \text{ cm}}$$

$$\alpha = 0,0097$$

- 1500 frekuensi

$$\alpha = \frac{\ln l_0 - \ln l}{x}$$

$$\alpha = \frac{107,4 \text{ dB} - 96,7 \text{ dB}}{1 \text{ cm}}$$

$$\alpha = 0,0107$$

2. Spesimen puntung rokok dengan ketebalan 1 cm

- 500 frekuensi

$$\alpha = \frac{\ln l_0 - \ln l}{x}$$

$$\alpha = \frac{110,6 \text{ dB} - 91,8 \text{ dB}}{1 \text{ cm}}$$

$$\alpha = 0,0188$$

- 1000 frekuensi

$$\alpha = \frac{\ln l_0 - \ln l}{x}$$

$$\alpha = \frac{111,4 \text{ dB} - 100,0 \text{ dB}}{1 \text{ cm}}$$

$$\alpha = 0,0114$$

- 1500 frekuensi

$$\alpha = [k \frac{\ln l_0 - \ln l}{x}]$$

$$\alpha = \frac{107,4 \text{ dB} - 95,9 \text{ dB}}{1 \text{ cm}}$$

$$\alpha = 0,0115$$

Tabel 1 Hasil koefisien penyerapan bunyi

Spesimen	Tebal (cm)	Frekuensi (Hz)	l_0 (dB)	l (dB)	α
Serbuk kayu	1	500	110,6	94,2	0,0164
		1000	111,4	101,7	0,0097
		1500	107,4	96,7	0,0107
Rata-rata					0,0122
Puntung rokok	1	500	110,6	91,8	0,0188
		1000	111,4	100,0	0,0114
		1500	107,4	95,9	0,0115
Rata-rata					0,0139

Kesimpulan

Pada pengujian koefisien penyerapan bunyi adalah tahap pengujian yang dilakukan untuk mengetahui seberapa bagus suatu material dalam menyerap bunyi. Nilai koefisien penyerapan bunyi suatu material sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ketebalan material, kerapatan serta porositas material tersebut. Untuk mengetahui nilai koefisien penyerapan bunyi suatu material maka dapat dilihat pada **tabel 3.1** yang merupakan hasil percobaan pada alat yang dibuat dimana koefisien penyerapan bunyi pada frekuensi 500 Hz, (serbuk kayu=0,0164, puntung rokok = 0,0188) 1000 Hz (serbuk kayu = 0,0097, puntung rokok = 0,114) dan 1500 Hz (serbuk kayu = 0,0107, puntung rokok = 0,0139) dengan ketebalan material 1 cm di tiap jenis spesimen yang berbeda. Koefisien material komposit serbuk kayu yaitu =0,0122 dan koefisien material puntung rokok yaitu = 0,0139 sehingga dapat disimpulkan bahwa penyerapan bunyi lebih baik dari material komposit puntung rokok. Hal ini disebabkan karena energi bunyi akan susah menerobos material tersebut karena rongganya (pori-porinya) kecil, sedangkan impedansinya besar, dan kecepatan partikel bunyi kecil sehingga bunyi lebih banyak dipantulkan dari pada diserap. Material yang memiliki tingkat redam yang paling baik yaitu memiliki koefisien serap bunyi yang paling besar

Daftar pustaka

- [1] Rizky P, N. (2011). Pembuatan Alat Sekat Peredam Kebisingan Semi Kebisingan. Perpustakaan Universitas Sebelas Maret, 1.
- [2] Eryani, Y. M., Wibowo, C. A., & Saftarina, F. (2017). Faktor Risiko Terjadinya Gangguan Pendengaran Akibat Bising. *Medula*, 7(4), 112–117.
- [3] M. K. Anam. (2019). Uji Efektivitas Peredam Kebisingan Ruangan Dengan Pemanfaatan Limbah Kain Perca Menggunakan Variasi Bentuk Ruang. *Jurnal V-Mac*, 4(2528), 28–32.
- [4] Puspitarini, Yani dkk. Koefisien Serap Bunyi Ampas Tebu sebagai Bahan Peredam Suara: *Jurnal Fisika* vol. 4 no. 2 (2014), h.97
- [5] Nisa', U. (2018). Pembuatan Komposit Material Peredam Akustik Berbahan Dasar Dari Serat Sabut Kelapa, Pelepeh Pisang, Lidah Mertua dan Epoxy Resin. *Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang*, 1–86.
- [6] Leonardo, C., Suraidi, & Tanudjya, H. (2019). Kalibrasi adalah serangkaian kegiatan yang membentuk hubungan antara nilai yang ditunjukkan oleh suatu alat ukur atau sistem ukur, atau nilai yang diwakili oleh benda ukur, dan nilai yang telah diketahui yang berkaitan besaran yang diukur dalam kondisi te. *Jurnal TEKNIK INDUSTRI*, 8(1), 46–53.
- [7] Muslih, N. (2019). Ambang Batas Kebisingan Lingkungan Kerja Agar Tetap Sehat Dan Semangat Dalam Bekerja. *Buletin Utama Teknik*, 15(1), 87–90.
- [8] Permatasari. (2014). Penentuan Koefisien Serap Bunyi Papan Partikel Dari Limbah Tongkol Jagung. *Jurnal Fisika Unnes*, 4(1), 79808.

Pernyataan Penulis

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam publikasi artikel ini. Semua penulis menyetujui penerbitan artikel ini.