



JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)

JISTech, 8(2), 107-115, Juli-Desember 2023

ISSN: 2528-5718

<http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech>

ANALISIS TINGKAT REDAM BUNYI DARI BEBERAPA JENIS BAHAN AKUSTIK KAIN PERCA

Afifah Husna¹, Zubair Aman Daulay², Abdul Halim Daulay³

^{1,2,3}Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email: 1Afifahhusna74@gmail.com

ABSTRACT

Research was carried out on the analysis of the sound absorption level of several types of patchwork acoustic materials which aims to find out whether patchwork can be used as a sound dampening material, to determine the sound absorption level of several types of patchwork acoustic materials and to determine the best attenuation level of several types of patchwork acoustic materials. the type of patchwork acoustic material. The background of this research is due to the acoustic quality of the room which has received less attention for the comfort of listeners when they are in a room. The study used variations of sound absorbing materials, namely cotton and denim patchwork. Measurement of the sound absorption coefficient of patchwork is done by making a sample chamber with a length of 13.5 cm, a width of 13.5 cm and a height of 8.5 cm. Sound Level Meter is a tool used to measure the level of sound pressure. Variations in the thickness of the patchwork used were 3, 5, and 10 mm. In measuring the entire inner wall surface of the sample room will be covered with patchwork, then the speaker is placed in the sample room. The sound source comes from speakers with a frequency of 90 dB which is arranged in a frequency range of 125, 250, 500, 1000, 2000 and 4000 Hz. The best damping level of the three materials is a mixture of cotton and denim with a thickness of 10 mm, because the thicker the patchwork layer, the a value obtained is 0.629.

Keywords: *Denim, Patchwork, Cotton, And Soundproofing Level*

PENDAHULUAN

Kain perca limbah dari industri tekstil memiliki potensi yang baik untuk didaur ulang menjadi produk bernilai ekonomi. Beberapa industri

skala rumahan mengolahnya menjadi produk kerajinan seperti boneka, bantal, keset, dan sebagainya. Untuk meningkatkan penyerapan bunyi, bahan tekstil harus dirancang sedemikian rupa sehingga porositas akan meningkatkan kinerja penyerapan energi gelombang bunyi. Dalam mengurangi kebisingan dibutuhkan suatu bahan penyerap suara sehingga dapat mengontrol suara bising. Biasanya bahan yang digunakan pada panel akustik (material penyerap kebisingan) yang ada di pasaran, saat ini berbahan pori dan busa atau serat halus sintetis yang bernilai komersial sangat tinggi dan kurang ramah lingkungan. Selain itu, bahan sintetis yang sering digunakan juga tidak baik untuk kesehatan terutama pernapasan kita.

Kebisingan menyebabkan seseorang menjadi terganggu kesehatannya, sehingga banyak orang yang tinggal di perkotaan sering mengalami keluhan berbagai penyakit seperti kehilangan konsentrasi, susah tidur, dan tekanan darah.

Ini bisa ditimbulkan akibat dari kebisingan yang terjadi di daerah yang intensitas kebisingannya melebihi nilai batas ambang kebisingan. Konsep Green saat ini menjadi topik yang banyak dikerjakan oleh masyarakat, baik arsitek hingga desainer. Berbagai pengolahan daur ulang material maupun penghematan material banyak menjadi bahasan. Permasalahan yang ada mengenai kejenuhan yang ada di pasaran, seperti olahan bahan-bahan perca yang memiliki kemiripan. Produk interior memiliki fungsi sebagai sekat ruangan sekaligus menjadi peredam suara antara ruangan yang satu dengan yang lainnya.

LANDASAN TEORI

Intensitas merupakan mengalirnya energi bunyi per unit waktu melalui luas suatu medium di mana arah gelombang bunyi tersebut tegak lurus dengan medium. Skala standar yang digunakan untuk mengukur tekanan bunyi dalam akustik fisis mempunyai jangkauan yang lebar, yang menyebabkan susah digunakan. Tingkat tekanan bunyi diukur oleh meter tingkat bunyi yang terdiri dari mikrofon, penguat dan instrument keluaran (*output*) yang mengukur tingkat tekanan bunyi efek dalam desibel. Apabila

gelombang bunyi melalui medium, maka gelombang bunyi mengadakan suatu penekanan. Satuan tekanan bunyi adalah mikro bar, 1 mikro bar = 10^{-6} atmosfer [1]. Intensitas suara didefinisikan sebagai laju aliran energi (daya) suara yang menembus satu luasan tertentu, dengan kata lain intensitas suara merupakan kerapatan energi suara per satuan luas [2] :

$$I = \frac{P}{A} = \frac{P}{4\pi r^2} \dots\dots\dots(1)$$

- Dengan :
- I : intensitas suara (W/m²)
 - P : daya suara (W)
 - A : luas permukaan yang ditembus suara (m ²)
 - r : Jarak titik dari sumber suara (m)

Penyerapan bunyi adalah peristiwa terjadinya penyerapan suara oleh suatu bidang permukaan. Besarnya nilai absorpsi sangat bergantung pada kepejalan atau kepadatan benda tersebut. Makin berpori atau makin kurang kepejalannya benda tersebut maka makin besar nilai absorpsinya [3].

Kualitas dari bahan penyerap suara ditunjukkan dengan nilai α (koefisien penyerapan bahan terhadap bunyi), semakin besar α maka semakin baik digunakan sebagai penyerap suara. Nilai berkisar dari 0 sampai 1. Jika α bernilai 0, artinya tidak ada bunyi yang diserap. Sedangkan jika α bernilai 1, artinya 100% bunyi yang datang diserap oleh bahan.

Untuk menentukan nilai koefisien serapan bunyi suatu permukaan dapat dihitung menggunakan rumus [4] :

$$I = I_0 e^{-\alpha x} \dots\dots\dots(2)$$

Di mana:

- I_0 = Intensitas bunyi sebelum melewati medium penyerap (dB)
- I = Intensitas bunyi setelah melewati medium penyerap (dB)
- x = Ketebalan sampel (mm)
- α = Koefisien serapan bunyi

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahap untuk mengetahui tingkat redam bunyi dari beberapa jenis bahan akustik kain perca. Menentukan sampel yang akan diuji, pada penelitian ini peneliti

menganalisis tingkat redam bunyi dari beberapa jenis bahan akustik kain perca bahan katun dan denim.

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

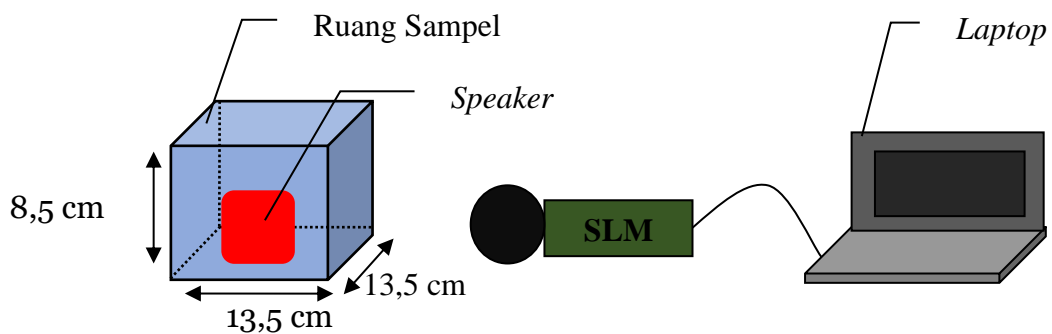
1. Lapisan kain katun dengan variasi ketebalan 3, 5, dan 10 mm
2. Lapisan kain denim dengan variasi ketebalan 3, 5, dan 10 mm
3. Lapisan kain katun + lapisan kain denim dengan variasi masing masing ketebalan 3, 5, dan 10 mm



Gambar 1. Kain Katun dan Denim

Kain perca yang digunakan untuk menutup seluruh permukaan dinding bagian dalam ruang sampel harus dipotong sesuai dengan ukuran ruang sampel sampai ketebalan lapisan kain perca tersebut sesuai dengan variasinya. Lapisana kain perca yang sudah dipotong kemudian disatukan dengan cara menjahit bagian pinggir kain sesuai dngan varisasi ketebalannya.

Langkah-langkah penelitian ini adalah dengan membuat ruang sampel seperti gambar di bawah ini:



Gambar 2. Proses Pengambilan Data

Ruang sampel dibuat dengan menggunakan kotak kardus dengan panjang 13,5cm, lebar 13,5cm, dan tinggi 8,5cm. Volume kardus tersebut adalah $1.549,125 \text{ cm}^3$, lalu keseluruhan dinding bagian dalam ruang sampel

tersebut yang akan ditutupi material penyerapan akustik yang akan dilakukan pengujian.



Gambar 3. Material Dengan Ruang Sampel

Dari gambar di atas dijelaskan bahwa seluruh permukaan dinding bagian dalam ruang sampel akan ditutup oleh kain perca, lalu *speaker bluetooth* yang sudah dihubungkan dengan *handphone* diatur frekuensinya yang terdapat dalam aplikasi *sonic* yang sudah di-*download* di *App Store*. Alat yang digunakan untuk mengukur intensitas bunyi menggunakan *Sound Level Meter* yang sudah terhubung ke laptop agar data tersebut tampil di layar monitor laptop.

Pengambilan data menggunakan sumber suara sebesar 100 dB dengan variasi frekuensi 125, 250, 500, 1000, 2000, dan 4000 Hz. Untuk mendapatkan nilai koefisien serap dari bahan tersebut maka dengan cara melakukan percobaan pada suatu ruangan yaitu dengan mencari nilai waktu dengungnya.



Gambar 4. Pengambilan Data Pada Ruang Sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Menghitung Nilai SPL

Berikut ini adalah tabel dari taraf intensitas awal bunyi sebelum ada kain perca:

Tabel 1. Taraf Intensitas Bunyi Awal Pada Pengujian Ruang Sampel

Ketebalan Bahan (mm)	Tarf Intensitas Awal (dB)					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
3	80	90	90	90	90	90
5	80	90	90	90	90	90
10	80	90	90	90	90	90

Setelah dilakukan analisis data maka diperoleh nilai koefisien serap (α) dari masing-masing bahan dengan ketebalan 3, 5, dan 10 mm. Pengambilan data dilakukan selama 50 detik yang kemudian akan diambil data per 5 kemudian dihitung rata-ratanya. Berikut tabel dari nilai rata-rata SPL pada ruang sampel dengan ketebalan kain 3 mm:

Tabel 2. Nilai Rata-Rata SPL Pada Ruang Sampel Ketebalan 3 mm

Material	Tarf Intensitas Pengukuran (dB)					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Denim	61,99	67,35	57,46	61,43	42,33	41,12
Katun	61,57	65,28	56,05	60,36	41,88	38,77
Denim+Katun	60,34	64,45	55,59	58,75	40,96	36,65

Tabel 3. Nilai Rata-Rata SPL pada Ruang Sampel Ketebalan 5 mm

Material	Tarf Intensitas Pengukuran (dB)					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Denim	61,55	63,73	55,7	61,35	42,17	38,82
Katun	60,46	62,19	54,08	58,41	39,43	37,13
Denim+Katun	59,77	61,48	53,32	57,23	38,59	34,81

Pada variasi kain perca dengan ketebalan 10 mm juga dilakukan pengukuran koefisien serapnya, kemudian dilakukan proses pengambilan data yang sama untuk mengetahui perbandingan dengan ketebalan 3 dan 5

mm. Berikut tabel dari nilai rata-rata SPL pada ruang sampel dengan ketebalan kain 10 mm:

Tabel 4. Nilai Rata-Rata SPL Pada Ruang Sampel Ketebalan 10 mm

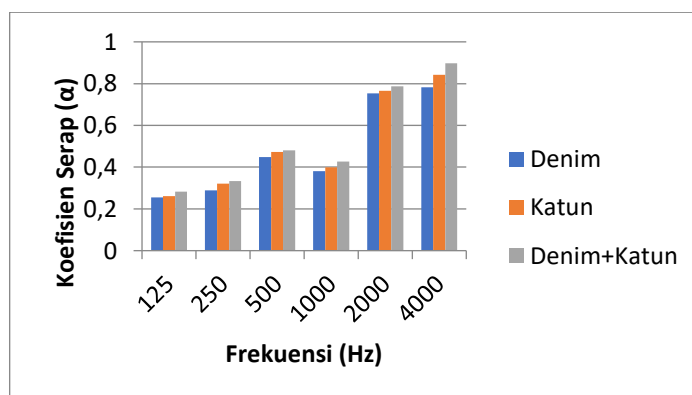
Material	Taraf Intensitas Pengukuran (dB)					
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Denim	59,63	58,79	52,94	57,46	39,12	35,43
Katun	58,77	57,95	52,69	55,32	36,76	35,12
Denim+Katun	57,92	56,36	51,53	54,26	35,27	33,68

2. Menghitung Nilai Koefisien Serap

Setelah dilakukan perhitungan nilai rata-rata SPL, maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan nilai koefisien serap (α) dari masing-masing bahan dengan ketebalan 3, 5, dan 10 mm, kemudian dihitung rata-ratanya

Tabel 5. Nilai Rata-Rata Koefisien Serap Pada Ruang Sampel Material Ketebalan 3 mm

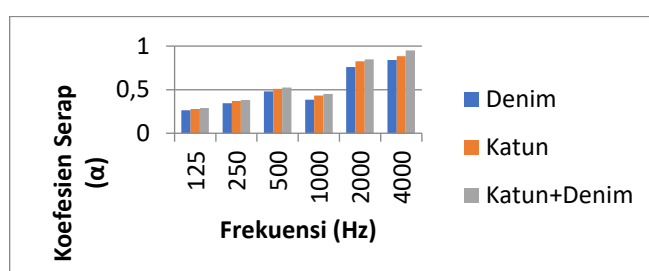
Material	Koefisien Serap (α)						
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Rata-Rata
Denim	0,255	0,289	0,448	0,381	0,754	0,783	0,485
Katun	0,261	0,321	0,473	0,399	0,765	0,842	0,510
Denim+Katun	0,282	0,333	0,481	0,426	0,787	0,898	0,535



Gambar 5. Data Nilai Rata-Rata Koefisien Serap Menggunakan Ruang Sampel Material Ketebalan 3 mm

Tabel 6. Nilai Rata-Rata Koefisien Serap Pada Menggunakan Ruang Sampel Material Ketebalan 5 mm

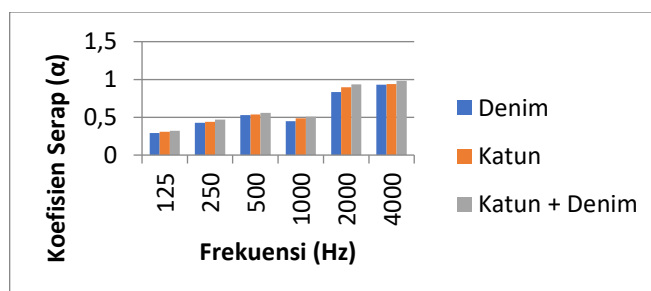
Material	Koefisien Serap (α)						
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Rata-Rata
Denim	0,262	0,345	0,479	0,383	0,758	0,84	0,511
Katun	0,28	0,369	0,509	0,432	0,825	0,885	0,550
Denim+Katun	0,291	0,381	0,523	0,452	0,846	0,949	0,574



Gambar 6. Nilai Rata-Rata Koefisien Serap Padan Ruang Sampel Material Ketebalan 5 mm

Tabel 7. Data Nilai Rata-Rata Koefisien Serap Menggunakan Ruang Sampel Material Ketebalan 10 mm

Material	Koefisien Serap (α)						
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Rata-Rata
Denim	0,293	0,425	0,53	0,448	0,833	0,932	0,577
Katun	0,308	0,44	0,535	0,486	0,895	0,941	0,601
Denim+Katun	0,322	0,468	0,557	0,506	0,936	0,982	0,629



Gambar 7. Data Nilai Rata-Rata Koefisien Serap Menggunakan Ruang Sampel Material Ketebalan 10 mm

3. Menghitung Waktu Dengung Menggunakan Rumus Sabine

Berikut tabel hasil perhitungan nilai RT pada Ruangan:

Tabel 8. Hasil Perhitungan *Reverberation Time* (RT)

Volume Ruangan (m^3)	Frekuensi (Hz)	S. α	<i>Reverberation Time</i> (s)
17,94	125	0,75	3,82
	250	0,91	3,15
	500	0,94	3,05
	1000	1,21	2,37
	2000	1,51	1,90
	4000	1,87	1,53
<i>RT</i> Rata-Rata			2,63

Dari hasil waktu dengung atau *Reverberation Time* (RT) yang diperoleh menggunakan rumus *sabine* dengan variasi frekuensi 125, 250, 500, 1000, 2000, dan 4000 Hz dapat diperoleh sebesar 2,63 detik.

KESIMPULAN

Kain perca dapat dimanfaatkan untuk menjadi bahan peredam bunyi karena dengan adanya perolehan koefisien serap dari masing-masing variasi kain perca tersebut. Tingkat redam yang paling baik dari ketiga bahan tersebut adalah campuran katun dan denim dengan ketebalan 10 mm, karena semakin tebal lapisan kain perca tersebut maka nilai α yang didapatkan sebesar 0,629.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Gabriel, J.F, 2001. Fisika Lingkungan. Jakarta: Hipokrates.
- [2] Sasongko, Dwi, P Agus Hadiyanto, P Hadi, Nasio Asmorohadi, & Agus Subagyo. 2006. Kebisingan Lingkungan Badan Semarang. Penerbit: UNDIP.
- [3] Mediatika, C. E, 2005. Kualitas Akustik Panel Dinding Berbahan Baku Jerami. Jakarta, Erlangga.
- [4] Doelle, Leslie, 1972. Akustik Lingkungan. Jakarta: Erlangga.