

Uji Efektivitas Peredam Kebisingan Ruangan Dengan Pemanfaatan Limbah Kain Perca Menggunakan Variasi Bentuk Ruang

¹Muhamad Khoirul Anam, ²Adi Pratama, ³Muh. Fainal Lawasi

¹⁾ Alumni Prodi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi

²⁾ Prodi Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi

Jl. Ikan Tongkol 22 Banyuwangi

Email: tama.adie@yahoo.com

Abstract

Noise becomes a very important issue to reach a level of comfort in the room. Many technical efforts are made to reduce noise levels such as by creating materials that are able to absorb sound waves well. The results of the study show that many materials can be used as noise absorbers, one of which is patchwork waste. The research aim to study is to obtain effective results from room dampening by utilizing used fabric waste. This study examined used fabric waste as soundproof partition walls. The method used to determine the value of sound reduction and absorption coefficient is a method of measuring sound from different positions with variations in fabric types and variations in shape of space. Variations in the type of fabric are woolen fabrics, denim fabrics, and cotton fabrics. While the variation of the shape of the wake is the shape of a cube, cone and tube. The optimum results obtained at the side measurement position, cube space shape, and type of fabric are wool fabric with a percentage of noise reduction of 35.38% from 80 dB to 51.7 dB.

Keywords: *the former, noise, the form of the room, the utilization of waste*

1. PENDAHULUAN

Ruangan yang mempunyai kebisingan dapat mengganggu pendengaran manusia, sehingga banyak peredam yang diciptakan untuk meredam suatu ruangan. Berbagai material banyak digunakan untuk meredam suatu ruangan diantaranya adalah glasswool, rockwool, greenwool, dan, busa telur. Material tersebut memiliki harga yang kurang terjangkau sehingga peredam ruangan yang menggunakan material tersebut butuh biaya yang mahal. Adapun bahan limbah yang bisa dimanfaatkan sebagai material peredam ruangan diantaranya adalah limbah kain perca. Limbah kain perca diharapkan bisa menyerap kebisingan pada ruangan.

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 sebagaian 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. (Khuriati. et all, 2006).

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 (jantung, peredaran darah dan lain-lain). Bila bising mencapai

kisaran 90-130 dB akan merusak telinga (Setiawan MF, 2010). 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. Teknologi pengembangan peredam kebisingan telah banyak dilakukan dari segi teknis maupun jenis material yang berasal dari alam maupun limbah diantaranya pemanfaatan limbah serbuk gergaji sebagai bahan peredam bunyi. (Sujarwata dan Sarwi. 2006). Penambahan serat jerami padi sebagai peredam suara dan pengaruhnya terhadap sifat mekanik beton (Muharrisa dan Karolina. 2013). Penelitian tentang potensi serat dan pulp bambu untuk komposit peredam suara (Theresia. et al 2014). Penelitian tentang karakteristik serapan suara komposit polyester berpenguat serat tapis kelapa (Astika dan Dwijana. 2016). Penelitian tentang pengolahan kain perca menjadi sekat peredam suara (Noviandri dan Harjani. 2016). Karakteristik komposit serbuk kayu jati dengan fraksi volume 25%, 30%, 35% terhadap uji bending, uji tarik dan daya serap bunyi untuk dinding peredam

suara (Krisdianto. 2016). Penelitian tentang sifat komposit bahan serat akar wangi dan limbah serbuk gergaji sebagai bahan peredam suara (Purwanto. 2017). Dari segi teknis desain peredam suara berbahan dasar srabut kelapa dan pengukuran keofisien penyerapan bunyinya (Khuriati. et al, 2006). Desain penyusunan peredam kebisingan menggunakan plywoog, busa, tray dan sabut pada sumber statis (Fachrul. et al, 2011).

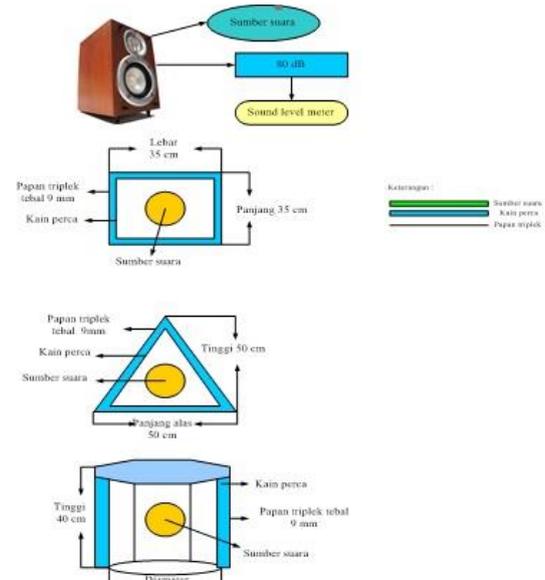
Unjuk kerja kualitas peredam kebisingan adalah berdasarkan tingkat kerapatan susunan serat material penghalang rambat bunyi. banyak dari kalangan industri ataupun pabrik-pabrik masih menggunakan serat sintetis sebagai material penyusun peredam kebisingan. Salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai peredam di antaranya adalah limbah kain perca. Susunan serat pada kain diduga mampu meredam kebisingan. Dengan mengembangkan desain dan teknik penyusunan material yang tepat diharapkan material ini mampu menjadi sebuah alternatif dalam teknologi peredam kebisingan. Ruang pada umumnya berbentuk persegi maupun persegi panjang, banyak berbagai variasi yang bisa kita lakukan untuk memperoleh peredam ruangan. Variasi bentuk selubung peredam pada ruangan perlu dikembangkan untuk memperoleh peredaman yang efektif.

Kain perca merupakan kain yang menjadi limbah pabrik konveksi, atau dalam bahasa mudahnya kain sisa dari tempat-tempat konveksi atau pabrik yang memproduksi pakaian. Selain pabrik pakaian, industri garmen biasanya juga menghasilkan limbah kain perca. Sisa-sisa kain ini juga disebut dengan limbah. Limbah kain ini berukuran kecil yaitu 5-20 cm. Limbah kain perca biasanya dimusnahkan dengan cara dibakar, atau didaur ulang kembali. Definisi kain perca di atas menerangkan bahwa kain perca merupakan hasil kain sisa yang berbentuk potongan-potongan kain kecil. Kain-kain ini biasanya hanya dimanfaatkan sebagai kain lap saja. Dan jika dijual dalam bentuk kilogram bukan dalam bentuk meteran, karena berbentuk potongan kecil-kecil. (Hamidin. 2012).

Berdasarkan uraian di atas, fokus penelitian ini adalah bertujuan untuk menguji efektifitas limbah kain perca sebagai material yang efektif mampu meredam kebisingan ruangan. Penelitian dilakukan dengan variasi desain ruangan dan perbandingan kualitas hasil peredaman kebisingan antara limbah kain perca dengan material peredam sintetis yang dijual di lapangan. hasil penelitian dapat menjadi kajian teknologi peredam kebisingan dan alternatif pencegahan potensi buruk terhadap limbah kain perca.

II. METODOLOGI PENELITIAN

1. Variabel bebas meliputi:
 - a. Bentuk selubung peredam suara.
 - b. Bahan yang digunakan kain woll, denim, dan katun.
2. Variabel terikat meliputi:
 - a. Tingkat pengukuran kebisingan dilakukan dari sumber suara tanpa menggunakan selubung peredam.
 - b. Pengukuran akan dilakukan dengan jarak 50 cm, 75 cm, dan 100 cm.



Gambar 1. Skema alat uji

Pada penelitian ini menggunakan material limbah kain perca sebagai daya penyerap dari suatu kebisingan bunyi dan selubung ruangan yang digunakan berbentuk bangun ruang kubus, limas, dan tabung dengan volume yang sama. Bahan selubung peredam bunyi pada ruangan menggunakan bahan triplek dengan ketebalan 9 mm. Data awal intensitas bunyi yang digunakan adalah 80 dB.

Hasil Jenis Ruang

1. Posisi Samping

Kubus

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 56,0 : 80 \times 100\% \\ &= 30,04\% \end{aligned}$$

Segi Delapan

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 57,7 : 80 \times 100\% \\ &= 27,88\% \end{aligned}$$

Limas

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 60,7 : 80 \times 100\% \\ &= 24,13\% \end{aligned}$$

2. Posisi Atas

Kubus

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 56,0 : 80 \times 100\% \\ &= 30,04\% \end{aligned}$$

Segi Delapan

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 56,7 : 80 \times 100\% \\ &= 29,13\% \end{aligned}$$

Limas

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 57,5 : 80 \times 100\% \\ &= 28,13\% \end{aligned}$$

Hasil Jenis Kain Perca

1. Posisi Samping

a. Wol

Kubus

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 51,7 : 80 \times 100\% \\ &= 35,38\% \end{aligned}$$

Segi Delapan

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 53,2 : 80 \times 100\% \\ &= 33,54\% \end{aligned}$$

Limas

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 57,8 : 80 \times 100\% \\ &= 27,75\% \end{aligned}$$

b. Denim

Kubus

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 53,1 : 80 \times 100\% \\ &= 33,63\% \end{aligned}$$

Segi Delapan

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 56,5 : 80 \times 100\% \\ &= 29,38\% \end{aligned}$$

Limas

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 57,6 : 80 \times 100\% \\ &= 27,96\% \end{aligned}$$

c. Katun

Kubus

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 53,7 : 80 \times 100\% \\ &= 32,83\% \end{aligned}$$

Segi Delapan

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 54,8 : 80 \times 100\% \\ &= 31,50\% \end{aligned}$$

Limas

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 59,3 : 80 \times 100\% \\ &= 25,88\% \end{aligned}$$

2. Posisi Atas

a. Wol

Kubus

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 51,7 : 80 \times 100\% \\ &= 35,38\% \end{aligned}$$

Segi Delapan

$$\begin{aligned} \text{Persen penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 52,8 : 80 \times 100\% \\ &= 33,96\% \end{aligned}$$

Limas

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 55,3 : 80 \times 100\% \\ &= 30,92\% \end{aligned}$$

b. Denim

Kubus

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 53,1 : 80 \times 100\% \\ &= 33,63\% \end{aligned}$$

Segi Delapan

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 55,6 : 80 \times 100\% \\ &= 30,50\% \end{aligned}$$

Limas

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 57,3 : 80 \times 100\% \\ &= 28,42\% \end{aligned}$$

c. Katun

Kubus

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 53,7 : 80 \times 100\% \\ &= 32,83\% \end{aligned}$$

Segi Delapan

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 54,4 : 80 \times 100\% \\ &= 31,96\% \end{aligned}$$

Limas

$$\begin{aligned} \text{Persen Penurunan} &= \frac{T_1 - T_2}{T_1} \times 100\% \\ &= 80 - 57,8 : 80 \times 100\% \\ &= 27,71\% \end{aligned}$$

Menghitung Volume Ruangan

Ruangan kubus

Diketahui :

Panjang = 35 cm

Lebar = 35 cm

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \text{sisi} \times \text{sisi} \times \text{sisi} \\ &= 35\text{cm} \times 35\text{cm} \times 35\text{cm} \\ &= 42.875 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Ruangan segi delapan

Diketahui :

$$\Pi = \frac{22}{7}$$

Jari-jari = 20 cm²

Tinggi = 40 cm

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \pi \times r^2 \times t \\ &= \frac{22}{7} \times 20 \text{ cm}^2 \times 40 \text{ cm} \\ &= 50.285 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Ruangan limas

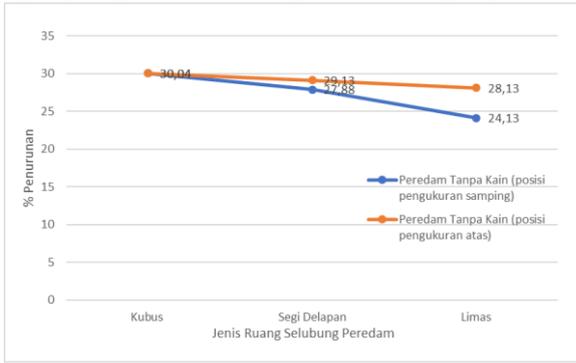
Diketahui :

Tinggi = 50 cm

Luas alas = 2500 cm²

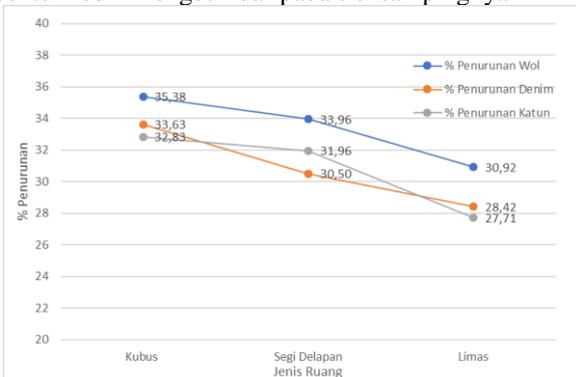
$$\begin{aligned} \text{Volume limas} &= \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times t \\ &= \frac{1}{3} \times 2500 \text{ cm}^2 \times 50 \\ &= 41.666 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

III. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

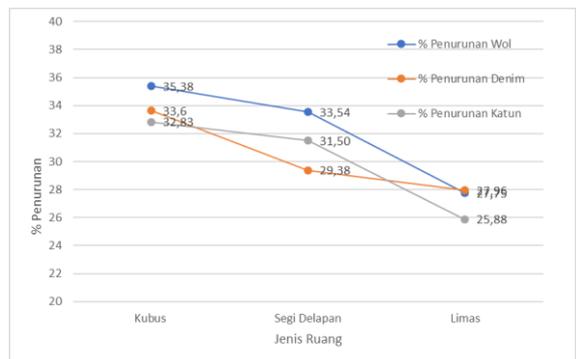


Gambar 2. Grafik pengukuran peredam tanpa kain (posisi pengukuran samping dan atas)

Grafik pada gambar 2 diperoleh data bahwa jenis ruangan yang efektif untuk menurunkan sumber bunyi adalah ruangan kubus dengan penurunan 30,4 dB ruangan kubus mempunyai daya redam yang paling tinggi dibandingkan dengan selubung ruangan tabung dan limas. Hal ini disebabkan karena luas permukaan kubus lebih besar dari luas permukaan bangun lainnya meskipun dengan volume bangunan yang sama. Luas permukaan mempengaruhi peredaman bunyi karena semakin luas permukaan suatu bangun, maka semakin bagus pula penyebaran dari bunyi tersebut, sedangkan jika dilihat dari posisi pengukuran maka pengukuran dari posisi atas terlihat lebih optimum daripada pengukuran dari samping. Hal ini disebabkan karena di jenis bangun limas dan tabung, sisi atasnya mempunyai bentuk lebih mengecil daripada sisi sampingnya.

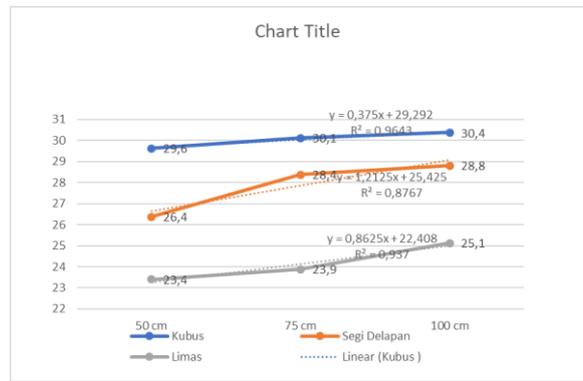


Gambar 3. Pengukuran variasi jenis kain (posisi pengukuran dari atas)



Gambar 4. Pengukuran variasi jenis kain (posisi pengukuran dari samping)

Dilihat dari grafik pada gambar 3 dan 4 diperoleh data bahwa jenis kain yang efektif untuk menurunkan sumber bunyi adalah jenis kain wol dengan nilai peredaman 35,38 dB yang mempunyai daya redam yang paling tinggi dibandingkan dengan jenis kain denim dan katun. Hal ini disebabkan karena ketebalan kain wol lebih besar dari pada kain katun dan denim sehingga daya redam kain wol terhadap intensitas bunyi lebih baik. Tebal kain mempengaruhi peredaman bunyi karena semakin besar ketebalan kain semakin bagus untuk meredam bunyi meskipun dengan massa yang sama, sedangkan dilihat dari proses pengukuran dari posisi atas terlihat lebih optimum daripada pengukuran dari samping. Hal ini disebabkan karena di jenis bangun limas dan tabung, sisi atasnya mempunyai bentuk lebih mengecil daripada sisi sampingnya.



Gambar 5. Prosentase penurunan bunyi

Grafik pada gambar 5 menunjukkan bahwa intensitas kebisingan akan semakin berkurang seiring dengan bertambahnya jarak dari sumber bunyi. Ruangan kubus menunjukkan paling banyak menyerap bunyi, Jarak pengukuran 100 cm pada ruangan kubus menunjukkan prosentase bunyi 30,4 %, sedangkan pada 75 cm menunjukkan prosentase 30,1%, dan pada jarak 50 cm menunjukkan 29,6

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pengaruh kain perca dalam meredam suatu ruangan dinilai efektif dengan hasil kain perca jenis wol 35,38%, jenis denim 33,63%, dan jenis katun 32,83%. Nilai penurunan yang paling besar didapatkan pada kain wol.
2. Bentuk variasi selubung ruang mempengaruhi proses peredaman bunyi, dengan hasil jenis ruang kubus yang diredam sebesar 30,04%, jenis ruang segi delapan 27,88%, dan jenis ruang limas sebesar 24,38%. Nilai penurunan yang paling besar didapatkan pada jenis ruang kubus.
3. Jenis bangun ruang selubung peredam yang paling efektif untuk meredam bunyi adalah bangun kubus dengan nilai penurunan sebesar 30,04% dengan nilai bunyi awal 80 dB turun menjadi 56 dB.

Saran

1. Dibutuhkan penelitian lanjutan untuk mengetahui susunan kain perca sebagai peredam ruangan yang efektif.
2. Dibutuhkan ruangan kedap bunyi untuk melakukan pengukuran kebisingan agar suara yang dihasilkan stabil

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Setiawan M, F. 2010. *Tingkat Kebisingan Pada Perumahan Di Perkotaan*. Jurnal Sipil dan Perencanaan 12 (2) : 191-200.
- [2] Nurmaningtyas AR . 2017. *Ruang dan Bentuk*. <http://othisarch07.wordpress.com/Category/ruang-dan-bentuk>. Diunduh tanggal 10,03,2018.
- [3] Qiram, I dan Rubiono, G. 2016. *Pengaruh Sudut Kemiringan Atap Seng dan Plastik Gelombang Terhadap Tingkat Kebisingan Air Hujan*. Dinamika Teknik Mesin Universitas PGRI Banyuwangi.
- [4] Sujarwata, Sarwi. 2006. *Pemanfaatan Limbah Serbuk Gergaji Sebagai Bahan Peredam Bunyi*. Semarang.
- [5] Muharisa, R, Rahmi, K. 2013. *Pengaruh Penambahan Serat Jerami Padi Sebagai Peredam Suara dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Mekanik Beton*. Departemen Teknik Sipil Universitas Sumatra Utara.
- [6] Mutia, T, Susi, S, et all, 2014. *Potensi Serat dan Pulp Bambu Untuk Komposit Peredam Suara*. Bandung
- [7] Noviandri P, P, Centaury, H. 2016. *Pengolahan Kain Perca Menjadi Sekat Peredam Suara*. Studi Teknik Arsitektur Universitas Kristen Duta Wacana.