

PENGOLAHAN LIMBAH PLASTIK SEBAGAI MATERIAL ALTERNATIF AKUSTIK RUANG

Angela Evita Kurniasari¹, Nadya Swastikirana², Ociani Sry Pabinti³,
Patricia P. Noviandri⁴

Program Studi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain,
Universitas Kristen Duta Wacana,
Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No. 5-25, Kotabaru, Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa
Yogyakarta 55224
Email: 1angela.evita85@gmail.com 2nadyaswastikirana@gmail.com 3ocianisrypabinti3@gmail.com
4patriciapahlevi@staff.ukdw.ac.id

Abstrak

Limbah plastik menjadi salah satu masalah yang sangat krusial di era saat ini. Limbah plastik merupakan bahan yang sulit terurai. Limbah plastik dapat dimanfaatkan menjadi material bangunan yang dapat mengurangi suara karena sifat plastik yang memiliki tingkat ketahanan udara yang tinggi (tidak berpori). Material dengan pori yang rapat menyulitkan gelombang suara untuk merambat melalui rongga udara. Plastik memiliki beberapa kelebihan seperti tidak mudah pecah, tidak korosi, tahan terhadap cuaca, dan tahan lama. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan alternatif material akustik dengan mengolah limbah plastik (*sustainable product*). Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan membuat tiga jenis sampel panel olahan limbah plastik berukuran 20 x 20 cm. Variabel perbandingan berupa perbedaan kerapatan permukaan pelapis dengan modul potongan plastik 0.5 cm², 1 cm², dan lembaran plastik yang dilelehkan yang akan diuji pada frekuensi 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, dan 5000 Hz. Hasil uji sampel menunjukkan bahwa ketiga sampel pelapis mampu bekerja dengan baik pada frekuensi 5000 Hz. Selain itu, masing-masing sampel memiliki keunggulan kemampuan mengurangi kebisingan suara pada frekuensi tertentu. Pengolahan limbah plastik yang tepat membuktikan bahwa limbah plastik dapat menjadi salah satu material akustik pada suatu ruangan.

Kata kunci: limbah plastik, akustik, pelapis dinding, insulasi suara.

Abstract

Title: *Plastic Waste as an Alternative Acoustic Material*

Plastic waste is one of the most crucial problems in the current era. Plastic waste is a material that is difficult to decompose. Plastic waste can be used as a building material that can reduce noise due to the nature of plastic which has a high level of air resistance (not porous). Materials with tight pores make it difficult for sound waves to propagate through the air cavity. Plastics have several advantages such as not easily broken, not corrosion, weather resistant, and durable. This study aims to provide alternative acoustic materials by processing plastic waste (sustainable product). The method used is the experimental method by making three types of plastic waste panel samples measuring 20 x 20 cm. The comparison variable is the difference in the surface density of the coating with a plastic cutout module of 0.5 cm², 1 cm², and melted plastic sheet which will be tested at a frequency of 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, and 5000 Hz. The sample test results showed that the three coating samples were able to work well at a frequency of 5000 Hz. In addition, each sample has the advantage of the ability to reduce sound noise at certain frequencies. Proper plastic waste treatment proves that plastic waste can be one of the acoustic materials in a room.

Keywords: *plastic waste, acoustics, wall panels, sound insulation.*

Pendahuluan

Sebuah pernyataan “buanglah sampah pada tempatnya” menjadi salah satu alasan orang menganggap bahwa sampah adalah suatu benda yang tidak berguna, kotor, bau, jelek, dan harus segera disingkirkan. Hal ini menyebabkan banyak orang terbiasa untuk tidak memanfaatkan sampah (Tobing, 2005).

Tabel 1. Presentase peningkatan sampah yang ada di Indonesia dalam 5 tahun

| Presentase Timbulan sampah dalam 5 tahun | | | | |
|--|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| 13,5 juta ton (18%) | 30 juta ton (30%) | 34 juta ton (45%) | 47,2 juta ton (62%) | 61,5 juta ton (80%) |

Sumber: Direktorat Pengelolaan Sampah, 2017

Data Tabel 1 menunjukkan bahwa peningkatan sampah yang ada di Indonesia mencapai 80 persen atau 61,5 juta ton dalam 5 tahun. Timbunan sampah di Indonesia terdiri dari beberapa jenis sampah yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Presentase sampah yang ada di Indonesia berdasarkan jenis

| Jenis Sampah | Persentase |
|--------------|------------|
| Organik | 60% |
| Plastik | 14% |
| Kertas | 9% |
| Logam | 4,3% |
| Karet | 5,5% |
| Kain | 3,5% |
| Kaca | 1,7% |
| Lain nya | 2,4% |

Sumber: KLH, 2018

Berdasarkan data dari Tabel 2 dapat disimpulkan, bahwa sampah anorganik berupa plastik berada ditingkat kedua setelah sampah organik. Saat ini, limbah plastik seperti botol plastik bekas minuman, plastik kemasan, plastik kresek telah banyak meningkat mengingat produksinya yang terbilang mudah dan penggunaannya yang semakin marak. Hal ini semakin lama dapat menjadi masalah serius dan menjadi perhatian khusus bagi masyarakat. Plastik yang sulit terurai seiring bertambahnya waktu hanya akan dibuang dan menumpuk menjadi gunung sampah yang akan terus bertambah yang akan menimbulkan dampak yang buruk bagi lingkungan maupun kesehatan. Oleh karena itu, metode 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*) mempunyai peran penting untuk membantu mengurangi dampak dari limbah plastik.

Plastik merupakan bahan yang dapat dilunakkan dan memiliki kekristalan yang lebih rendah dibandingkan dengan serat sehingga dapat dibuat sesuai dengan sifat-sifat yang diinginkan dengan cara kopolimerisasi, laminasi, maupun ekstrusi (Syarief.R, S.Santausa & Isyana, 1989 dikutip dalam

Setyowati, Wahyu, & Widodo, 2017). Plastik memiliki jenis yang berbeda yang memiliki karakter dan penggunaan yang berbeda pula. Pembahasan ini akan berfokus pada jenis plastik LDPE (*Low Density Polyethylene*). LDPE adalah jenis plastik yang terbuat dari minyak bumi yang biasa digunakan sebagai tempat makanan, plastik kemasan, dan botol yang lembek. Jenis plastik ini bersifat kuat, fleksibel, tahan panas, kimia dan permukaannya agak berlemak (Sofiana, 2017).

Saat ini terdapat banyak penelitian yang memiliki tujuan dalam memanfaatkan limbah sampah menjadi sebuah produk ramah lingkungan. Salah satunya yaitu pengembangan material penyerap atau peredam kebisingan ruang dengan memanfaatkan limbah sampah atau menggunakan material ramah lingkungan. Penelitian yang dilakukan oleh Miasa & Sriwijaya (2004) mengenai sifat plastik dan kertas yang mempunyai sifat meredam kebisingan lebih baik dari tanaman dengan kemampuan hambatan aliran suara. Penelitian yang dilakukan oleh Noviadri & Harjani (2017) membahas sekat dengan material kain perca yang membandingkan lapisan kain katun lebih baik mengurangi kebisingan yang berasal dari suara manusia (1000 Hz) dibanding sekat lapisan dengan kain denim. Nugroho, Sutrisno, & Adi (2012) membandingkan koefisien penyerapan suara antara ampas tebu (0,34 pada frekuensi 0-1800 Hz) dengan komposit bonggol jagung tebal 15 mm (0,43 pada frekuensi 0-1800 Hz), yang membuktikan komposit bonggol jagung-PVac sangat baik untuk menggantikan panel ampas tebu sebagai material penyerapan suara pada frekuensi 0-1800 Hz. Dari penelitian-penelitian tersebut dapat diketahui bahwa pemanfaatan limbah baik organik maupun anorganik mampu menjadi sebuah material dalam meredam kebisingan.

Kebisingan adalah suatu suara yang tidak diinginkan, berasal dari berbagai sistem seperti mesin industri, kendaraan bermotor, dan juga dari bangunan. Bunyi dikatakan bising apabila jumlah yang ditangkap oleh indra pendengar berlebihan baik melalui intensitas bunyi (desibel) maupun frekuensi bunyi (hertz). Kebisingan tidak hanya menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan, melainkan juga untuk kesehatan pendengar. Upaya mengatasi kebisingan dalam ruang salah satunya dengan penggunaan material akustik.

Plastik menjadi salah satu bahan yang diindikasikan mampu menjadi material yang mengurangi kebisingan. Menurut Acourete (n.d.) dalam mengurangi kebisingan terdapat 5 (lima) syarat material akustik yang baik untuk dinding, yaitu:

- Tingkat Densitas (Massa Jenis) Permukaan
- Tingkat Tahanan Udara (*Flow Resistivity*)
- Dapat meredam Getaran
- Memantulkan Suara
- Aman bagi Manusia dan Lingkungan

Karakter dari material plastik yaitu kuat, tahan korosi, tahan lama, dan memiliki ketahanan udara yang tinggi (tidak berpori). Limbah plastik dapat dimanfaatkan menjadi material bangunan yang dapat mengurangi suara. Jenis material yang mampu mengurangi kebisingan dapat diklasifikasikan menjadi material penyerap, material reflektor, material diffuser, dan material insulator. Jenis material tersebut dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Jenis Material Akustik

| No | Jenis | Karakteristik | Kegunaan |
|----|--------------------|---|--|
| 1 | Material Penyerap | <ul style="list-style-type: none"> ● Lunak ● Berpori | Mampu meredam suara dengan frekuensi rendah |
| 2 | Material Reflektor | <ul style="list-style-type: none"> ● Beremulsi padat ● Licin ● Permukaan yang keras ● Memiliki bidang permukaan yang bercorak | Mampu memantulkan suara / mengarahkan suara |
| 3 | Material Diffuser | <ul style="list-style-type: none"> ● Bentuk tidak rata ● Permukaan berprofil ● Lunak maupun padat | Mereduksi panjangnya waktu dengung; menghilangkan gaung; membatasi refleksi suara yang tidak dikehendaki |
| 4 | Material insulator | <ul style="list-style-type: none"> ● Material kombinasi ● Terdiri dari gabungan material ● Menggunakan konstruksi penginsulasi bunyi | Mampu menyekat suara |

Sumber : Sutanto, 2015

Tujuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberi sumbangan ide dalam pembuatan material akustik yang berasal dari pengolahan sampah plastik untuk mengurangi kerusakan pada bumi. Selain itu, diharapkan penelitian ini mampu menjadi alternatif material peredam kebisingan yang efektif pada elemen vertikal bangunan dengan mengolah limbah sampah (*sustainable product*). Pertanyaan dalam penelitian awal mengenai material akustik dengan limbah plastik ini yaitu berapa nilai pengurangan suara yang dihasilkan material tersebut? Bagaimana teknik pengolahan limbah plastik yang mampu lebih besar dalam mengurangi suara? Dari hasil eksplorasi dan analisis material tersebut, diharapkan mampu mengkategorikan apakah material ini termasuk dalam suatu jenis material tertentu.

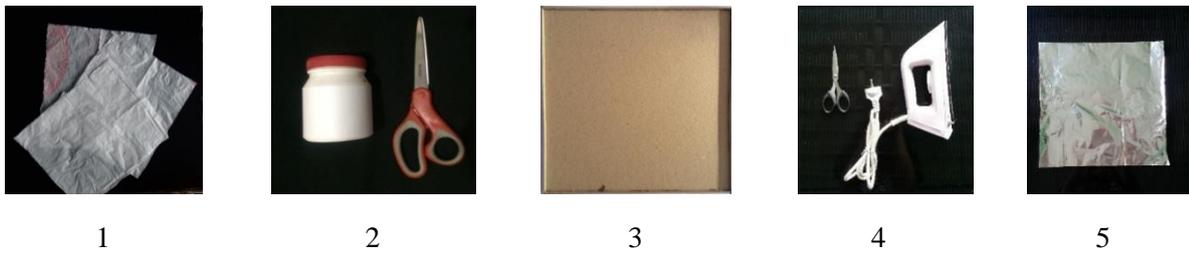
Metodologi

Metode penelitian menggunakan metode eksperimen (*Experimental Research*). Metode eksperimental yang dilakukan dengan membuat sampel material pengolahan limbah yang kemudian diuji menggunakan alat *Sound Pressure Level* (SPL). Penelitian ini dilakukan melalui dua tahap, tahap pertama berupa pembuatan sampel dan tahap kedua yaitu pengujian sampel terhadap peredam suara ruangan.

Metode Pembuatan Sampel

Alat dan Bahan :

1. Lembaran Plastik,
2. Perekat dan Gunting
3. Wadah Cetakan
4. Setrika
5. Aluminium Foil



Gambar 1 : Alat dan Bahan Penelitian
(sumber : dokumentasi penulis, 2019)

Cara pembuatan

Sampel 1 (potongan 0,5 x 0,5) :

1. Lembaran plastik bekas yang digunakan untuk membuat satu sampel sebanyak 20 lembar. Lembaran plastik dicacah menjadi potongan kecil berukuran kurang lebih 0,5x0,5 cm.
2. Hasil potongan kecil plastik kemudian dicampurkan merata dengan perekat agar antar potongan plastik dapat melekat dengan baik.
3. Campuran plastik dengan perekat dicetak pada sebuah wadah cetakan berukuran 20x20 cm dengan ketebalan 1 cm. Agar sampel mudah dilepas dari cetakan, sebelum menuang campuran sebaiknya wadah cetakan dilapisi dengan plastik.
4. Proses pengeringan dilakukan dengan menggunakan sinar matahari, sampel dijemur hingga kering kemudian dilepaskan dari cetakan.



Gambar 2. Proses pembuatan sampel 1
(sumber : dokumentasi penulis, 2019)

Sampel 2 (potongan 1,0 x 1,0):

1. Lembaran plastik bekas yang digunakan untuk membuat satu sampel sebanyak 20 lembar. Lembaran plastik dicacah menjadi potongan kecil berukuran kurang lebih 1 x 1 cm.
2. Hasil potongan kecil plastik kemudian dicampurkan merata dengan perekat agar antar potongan plastik dapat melekat dengan baik.
3. Campuran plastik dengan perekat dicetak pada sebuah wadah cetakan berukuran 20x20 cm dengan ketebalan 1 cm. Agar sampel mudah dilepas dari cetakan, sebelum menuang campuran sebaiknya wadah cetakan dilapisi dengan plastik.
4. Proses pengeringan dilakukan dengan cara menjemur sampel di bawah cahaya matahari hingga sampel dapat dilepas dari wadah cetakan.



Gambar 3. Proses pembuatan sampel 2
(sumber : dokumentasi penulis, 2019)

Sampel 3 (lelehan plastik) :

1. Lembaran plastik bekas dipotong dengan ukuran sampel 25 x 25 cm sebanyak 50 lembar.
2. Lembaran plastik dilelehkan menggunakan setrika. Aluminium foil berfungsi untuk mempermudah proses peleburan dan mencegah plastik menempel pada setrika. Proses peleburan dilakukan secara bertahap agar plastik dapat meleleh dan saling merekat dengan baik.
3. Setelah proses peleburan hingga pengeringan selesai, ukuran Sampel dapat disesuaikan pada alat uji dengan menggunakan alat potong. Penelitian ini membutuhkan ukuran sampel sebesar 20 x 20 cm yang sesuai dengan alat uji.



Gambar 4. Proses pembuatan sampel 3
(sumber : dokumentasi penulis, 2019)

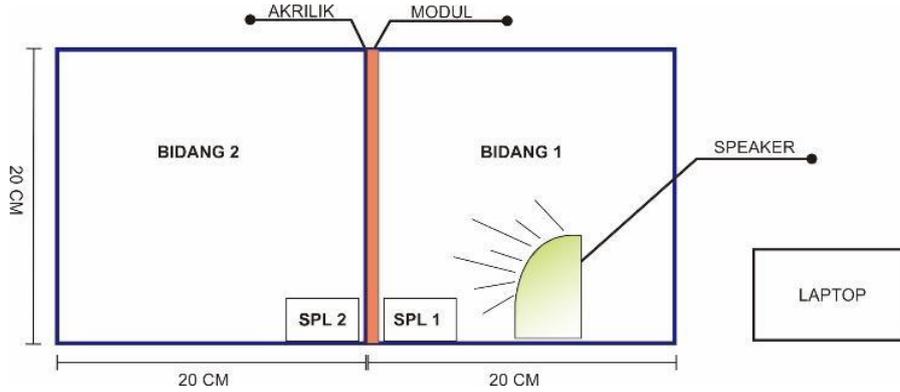
Metode Pengujian

Pengambilan data pada masing-masing sampel dilakukan satu kali selama satu menit pada setiap frekuensi. Proses pengujian dilakukan dengan menguji masing-masing sampel pada frekuensi bunyi 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, dan 5000 Hz. Data yang diambil berupa desibel dari masing-masing sampel dengan tujuan untuk mendapatkan tingkat reduksi suara (*Noise Reduction*) pada frekuensi bunyi tersebut. Sampel akan dipasang pada partisi akrilik yang membagi ruang 2 (ruang tanpa suara) dengan ruang 1 (ruang dengan sumber suara), sehingga dapat diketahui tingkat pengurangan suara masing-masing sampel terhadap besar frekuensi yang diberikan.

Alat yang digunakan untuk proses pengujian adalah sebagai berikut :

1. 2 buah *sound level meter* (SLM)
2. Dua ruang pelingkup akrilik
3. *Speaker*
4. Laptop
5. Sampel olahan plastik

Perakitan alat pengujian dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini.



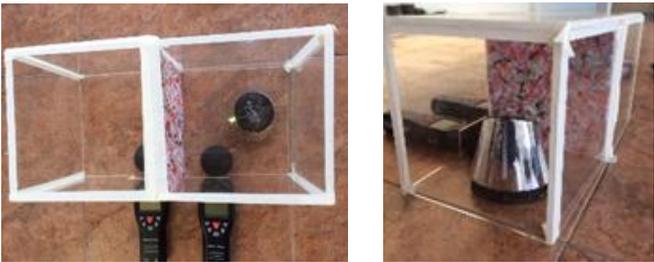
Gambar 5. Perakitan alat pengujian
(sumber : dokumentasi penulis, 2019)

Pengujian ini dilakukan dengan tahap sebagai berikut :

- Tahap 1. Pengujian Tanpa Sampel
- Tahap 2. Pengujian Sampel 1
- Tahap 3. Pengujian Sampel 2
- Tahap 4. Pengujian Sampel 3

Penjelasan mengenai tiap tahapnya dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 4. Tahap Pengujian Masing-Masing Sampel

| Tahap 1: Pengujian Tanpa Sampel | |
|---|---|
|  <p style="text-align: center;">Gambar 6. Pengujian awal (sumber : dokumentasi penulis, 2019)</p> | <p>Pengujian pertama dilakukan dengan mengukur besaran desibel awal tanpa penambahan sampel. Sumber suara berasal dari beberapa jenis frekuensi yang telah ditentukan.</p> |
| Tahap 2: Pengujian Sampel 1 | |
|  <p style="text-align: center;">Gambar 7. Pengujian Sampel 1 (sumber : dokumentasi penulis, 2019)</p> | <p>Pengujian kedua dilakukan dengan menambahkan sampel plastik 1 pada partisi. Selanjutnya, Pengambilan data dilakukan dengan memberikan sumber suara pada frekuensi yang ditentukan.</p> |

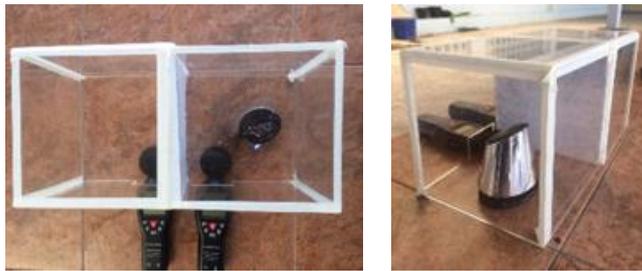
Tahap 3: Pengujian Sampel 2



Gambar 8. Pengujian Sampel 2
(sumber : dokumentasi penulis, 2019)

Pengujian ketiga dilakukan dengan menambahkan sampel plastik 2 pada partisi. Selanjutnya, Pengambilan data dilakukan dengan memberikan sumber suara pada frekuensi yang ditentukan

Tahap 4: Pengujian Sampel 3



Gambar 9. Pengujian Sampel 3
(sumber : dokumentasi penulis, 2019)

Pengujian kedua dilakukan dengan menambahkan sampel plastik 3 pada partisi. Selanjutnya, Pengambilan data dilakukan dengan memberikan sumber suara pada frekuensi yang ditentukan

Sumber : penulis, 2019

Hasil dan Pembahasan

Nilai pengurangan suara pada penelitian ini diperoleh dari selisih data pada SLM 2 – SLM 1. penggunaan sumber suara dengan frekuensi 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, dan 5000 Hz sebagai alat uji dipilih berdasarkan ambang batas frekuensi yang dapat didengar oleh manusia yaitu 20 – 20.000 Hz.

Penurunan energi akustik biasanya dinyatakan dalam reduksi kebisingan (*Noise Reduction*, NR) yang merupakan selisish antara energi gelombang akustik yang datang melewati peredam dengan energi gelombang yang berhasil melewati peredam.

Besar reduksi kebisingan dapat ditentukan dengan rumus dari Miasa & Sriwijaya, 2004 sebagai berikut:

$$NR = SPL 1 - SPL 2 \dots (1)$$

Keterangan:

NR: Noise Reduction (dB)

SPL 1: SPL sumber bunyi (dB)

SPL 2: SPL penerima bunyi (dB)

Sebelum menguji besar pengurangan suara dari masing-masing sampel, terlebih dahulu dilakukan pengukuran besar pengurangan suara pada keadaan netral, dimana dua bidang uji diberi partisi akrilik tanpa sampel dan diberikan sumber suara pada frekuensi yang telah ditentukan. Dari proses pengukuran bidang dalam keadaan netral, diperoleh data berupa nilai pengurangan kebisingan (NR) yang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pengukuran pengurangan suara dalam keadaan netral

| Frekuensi | SPL 1 | SPL 2 | NR |
|----------------|-------|-------|------------------------|
| | (dB) | (dB) | (SPL 1- SPL 2) (dB) |
| 250 Hz | 98,4 | 88,8 | 9,6 |
| 500 Hz | 89,2 | 63,6 | 25,6 |
| 1000 Hz | 84,4 | 66,8 | 17,6 |
| 2000 Hz | 99,8 | 91,1 | 8,7 |
| 5000 Hz | 89,3 | 73,2 | 16,1 |

Sumber : analisis, 2019

Besar pengurangan kebisingan (NR) yang didapat dari keadaan netral tanpa pemberian sampel pelapis sudah cukup baik. Namun, ternyata sampel pelapis dinding juga mampu menambah kualitas partisi akrilik untuk mengurangi kelebihan suara pada frekuensi-frekuensi tertentu. Dari proses pengujian dengan pemberian sampel pelapis pada partisi akrilik, diperoleh data berupa selisih suara dari bidang 1 dengan bidang 2 berdasarkan frekuensi yang dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil penelitian intensitas bunyi

| Jenis pelapis | 250 Hz | | | 500 Hz | | | 1000 Hz | | | 2000 Hz | | | 5000 Hz | | |
|---------------|--------|-------|------|--------|-------|------|---------|-------|------|---------|-------|------|---------|-------|------|
| | SPL 1 | SPL 2 | NR | SPL 1 | SPL 2 | NR | SPL 1 | SPL 2 | NR | SPL 1 | SPL 2 | NR | SPL 1 | SPL 2 | NR |
| | (dB) | (dB) | (dB) | (dB) | (dB) | (dB) | (dB) | (dB) | (dB) | (dB) | (dB) | (dB) | (dB) | (dB) | (dB) |
| Sampel 1 | 98,5 | 87,2 | 11,3 | 88,4 | 62,9 | 25,5 | 80,2 | 64,5 | 15,7 | 96,9 | 79,3 | 17,6 | 96,8 | 66,6 | 30,2 |
| Sampel 2 | 99,3 | 80,0 | 19,3 | 87,3 | 63,2 | 24,1 | 80,0 | 68,0 | 12,0 | 96,7 | 86,3 | 10,4 | 105,2 | 75,0 | 30,2 |
| Sampel 3 | 99,1 | 86,6 | 12,5 | 89,0 | 62,9 | 26,1 | 82,1 | 64,2 | 17,9 | 95,2 | 91,2 | 4,0 | 105,5 | 73,4 | 32,1 |

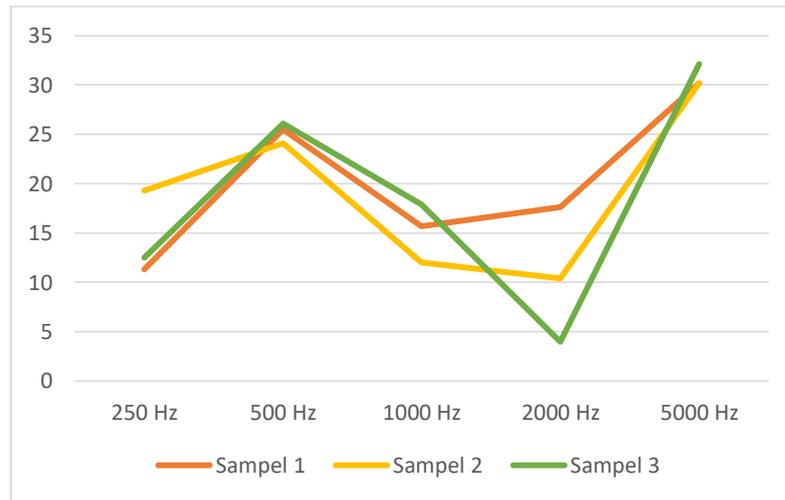
Sumber : analisis, 2019

Sampel 1 dengan ketebalan 2,09 mm mampu mengurangi suara pada semua frekuensi yang diuji. Bila dibandingkan dengan dua sampel yang lain, sampel 1 lebih unggul dalam mengurangi suara pada frekuensi 2000 Hz yaitu sebesar 17,6 dB. Secara keseluruhan, penggunaan sampel 1 untuk mengurangi suara yang paling efektif berada pada frekuensi 5000 Hz. Jika dilihat dari data, besar pengurangan kebisingan (*Noise Reduction*, NR) sampel 1 pada frekuensi 5000 Hz sebanyak 30,2 dB. Bila dibandingkan dengan besar NR pada keadaan netral, Sampel ini mampu menambah kualitas partisi untuk mengurangi kelebihan suara sebanyak 14,1 dB.

Sampel 2 dengan ketebalan 2,50 mm juga mampu mengurangi suara pada semua frekuensi yang diuji. Sampel 2 memiliki keunggulan dalam mengurangi suara dibandingkan dengan dua sampel lainnya pada frekuensi 250 Hz. Besar NR yang diperoleh adalah 19,3 dB. Namun, secara keseluruhan

penggunaan sampel 2 paling efektif berada pada frekuensi 5000 Hz dengan besar pengurangan kebisingan (NR) sebesar 30,2 dB. Dengan begitu, Bila dibandingkan dengan besar NR pada keadaan netral, Sampel 2 memiliki kemampuan menambah kualitas partisi untuk mengurangi kelebihan suara yang sama seperti sampel 1 sebanyak 14,1 dB.

Sampel 3 dengan ketebalan 2,21 mm mampu mengurangi suara pada semua frekuensi, namun sampel ini memiliki keunggulan dibanding sampel lain untuk mengurangi suara pada frekuensi 500 Hz sebesar 26,1 dB dan Frekuensi 1000 Hz sebesar 17,9 dB. Dari keseluruhan data, sampel 3 paling efektif digunakan pada frekuensi 5000 Hz. Jika dibandingkan dengan dua sampel sebelumnya, pengurangan kebisingan (NR) sampel 3 pada frekuensi 5000 Hz lebih besar yaitu sebanyak 32,1 dB. Bila dibandingkan dengan besar NR pada keadaan netral, Sampel ini mampu menambah kualitas partisi untuk mengurangi kelebihan suara sebanyak 16 dB.



Gambar 10. Hasil perhitungan *noise reduction* sampel pelapis dinding plastik

Sumber : analisis, 2019

Dari gambar 10 dapat disimpulkan bahwa ketiga sampel hanya mampu bekerja dengan baik pada frekuensi 5000 Hz. Dari ketiga jenis sampel tersebut, sampel 3 yang merupakan material dari lelehan plastik mampu mengurangi kelebihan suara lebih baik dibanding sampel 1 dan sampel 2 pada frekuensi 5000 Hz.

Perbedaan ukuran potongan plastik pada sampel 1 dan 2 tidak memberikan banyak efek pada proses pengujian. Hal ini terlihat dari hasil NR masing-masing sampel yang tidak begitu banyak selisihnya pada setiap frekuensi. Sedangkan pengolahan sampel 3 yang berbeda dari sampel lain dapat memberi efek yang baik dalam mengurangi kelebihan suara.

Sampel 3 memenuhi beberapa syarat bahan kedap suara pada teori karakteristik material akustik. Sampel ini memiliki tingkat tahanan udara yang lebih tinggi dibanding sampel 1 dan 2, karena plastik melalui proses peleburan sehingga rongga atau pori sampel lebih rapat. Semakin tinggi tingkat tahanan udara suatu material, semakin sulit gelombang suara merambat. Data sampel 3 (tabel 6) menunjukkan kemampuan material dalam memantulkan suara. Rata-rata data pada SPL 1 (sumber suara) menghasilkan desibel yang lebih tinggi dibandingkan dengan besar desibel pada keadaan netral (tanpa pelapis). Dari hasil analisis dapat dijelaskan bahwa ketiga material termasuk dalam kategori material akustik yang berbeda. Namun, ketiga material tersebut baik dalam mengurangi kebisingan dengan frekuensi 5000 Hz.

Tabel 7. Karakter Material Akustik dari Limbah Plastik

| No | Sampel | Frekuensi | NR (dB) | Karakteristik | Jenis Material |
|----|--|------------------------------|----------------------|--|------------------|
| 1 | Sampel 1  | 500 Hz 5000 Hz | 25,5 30,2 | 1. Permukaan rata 2. Lunak 3. Berpori | tidak Diffuser |
| 2 | Sampel 2  | 500 Hz 5000 Hz | 24,1 30,2 | 1. Permukaan rata 2. Lunak 3. Berpori | tidak Diffuser |
| 3 | Sampel 3  | 500 Hz 1000 Hz 5000 Hz | 26,1 17,9 32,1 | 1. Permukaan licin 2. Keras 3. Padat (tidak berpori) | rata / Reflektor |

Sumber : Analisis, 2019

Sampel-sampel yang telah dibuat dapat dikategorikan sebagai jenis material akustik yang ada dalam teori Sutanto (2015) pada tabel 3. Sampel satu dan dua memiliki kesamaan karakteristik yang disebabkan hanya perbedaan besar potongan plastik. Pada sampel satu dan dua dapat diindikasikan sebagai material diffuser. Pada sampel tiga memiliki karakteristik material yang berbeda. Permukaannya yang licin dan keras mengindikasikan bahwa sampel 3 sebagai material reflektor.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Material plastik bukan berfungsi sebagai peredam suara, melainkan dapat menjadi alternatif material yang mampu mengurangi suara yang berlebihan masuk ke dalam ruangan melalui refleksi bunyi. Secara keseluruhan, ketiga jenis pelapis dinding plastik dapat bekerja paling baik pada frekuensi 5000 Hz. Meski begitu, masing-masing sampel pelapis tetap memiliki keunggulan pada frekuensi suara tertentu. Pelapis dinding dengan potongan plastik 1 x 1 cm baik digunakan untuk mengurangi kelebihan suara pada frekuensi 250 Hz. Pelapis dinding dengan potongan plastik 0,5 x 0,5 cm baik digunakan untuk mengurangi kelebihan suara pada frekuensi 2000 Hz. Pelapis dinding plastik yang dilelehkan mampu mengurangi kelebihan suara pada frekuensi 500 Hz dan 1000 Hz. Oleh karena itu, penggunaan variasi pelapis dinding plastik bergantung dari besar frekuensi suara yang hendak dikurangi.

Saran

Penelitian ini masih membutuhkan penyempurnaan, terutama pada proses pengolahan plastik (pemotongan dan peleburan plastik) yang lebih mudah untuk mempercepat pembuatan sampel. Tujuan penyempurnaan ini agar penggunaan material plastik sebagai alternatif pelapis dinding mampu mengurangi kelebihan suara lebih optimal dan harapan untuk mengurangi jumlah limbah plastik dapat diwujudkan.

Daftar Pustaka

- Acourete. (n.d.). *5 Syarat Bahan Kedap Suara yang Baik untuk Dinding atau Tembok*. Dalam <http://id.acourete.com/publikasi/artikel/lima-syarat-bahan-kedap-suara-yang-baik>
- Carolina, M. C. (2016). Analisis Potensi Bahaya Kebisingan di Area Produksi PT. Semen Bosowa Maros. *Analisis Potensi Bahaya Kebisingan Di Area Produksi PT. Semen Bosowa Maros*. Direktorat Pengelolaan Sampah. (2017). Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional. *Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan*.
- Miasa, I. M., & Sriwijaya, R. (2004). *Penelitian Sifat-Sifat Akustik dari Bahan Kertas dan Plastik sebagai Penghalang Kebisingan*.
- Noviandri, P. P., & Harjani, C. (2017). Pengolahan Kain Perca menjadi Sekat Peredam Suara. *Dinamika Kerajinan Dan Batik: Majalah Ilmiah*. <https://doi.org/10.22322/dkb.v33i2.1674>
- Nugroho, S. W., Sutrisno, & Adi, A. F. (2012). *Perbandingan Resapan Bising Panel Akustik Limbah Bonggol Jagung dengan Ampas Tebu*. 13(September), 28–34.
- Setyowati, V. A., Wahyu, E., & Widodo, R. (2017). *Studi Sifat Fisis, Kimia, dan Morfologi pada Kemasan Makanan Berbahan Styrofoam dan LDPE (Low Density Polyethylene): Telaah Kepustakaan*.
- Sofiana, Y. (2017). Pemanfaatan Limbah Plastik sebagai Alternatif Bahan Pelapis (Upholstery) pada Produk Interior. *Humaniora*. <https://doi.org/10.21512/humaniora.v1i2.2874>
- Sutanto, Handoko. (2015). Prinsip-Prinsip Akustik dalam Arsitektur. Yogyakarta : Kanisius
- Tobing, I. S. L. (2005). Dampak Sampah Terhadap Kesehatan Lingkungan dan Manusia. *Makalah Pada Lokakarya “Aspek Lingkungan Dan Legalitas Pembuangan Sampah Serta Sosialisasi Pemanfaatan Sampah Organik Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kompos” Kerjasama Univ Nasional & Dikmenti DKI*. <https://doi.org/10.1109/ICCASM.2010.5622298>