

**PENGENDALIAN KEBISINGAN DENGAN PENGHALANG BISING
DAN VARIASI BAHAN PEREDAM PADA PROSES PRODUKSI DI UNIT
LAUNDRY DI PT. SANDANG ASIA MAJU ABADI
(Dr. Haryono Setiyo Huboyo, ST, MT , Sri Sumiyati, ST, MSi)
Jurusan Teknik Lingkungan – Fakultas Teknik
Universitas Diponegoro**

ABSTRACT

Noise is unwanted sound because it does not meet the context of space and time so that it creates uncomfortable and bad health for people. One of the noise source's is the use of industrial machines. PT. Sandang Asia Maju Abadi is a company which is using machines in the production process so that is created the noise. The purpose of this study is to design the sound barrier with a variation of damping material such as coconut fiber, foam, and patchwork. Sound Barrier itself is made of plywood 18mm thickness. At the beginning of the measurement conditions, the highest value of the measured noise at 83dB(A). From the calculation of transmission loss can be reduced by noise damping materials for 22,4dB(A) coconut fibers, 17,6dB(A) foam material, and material patchwork of 19,1dB(A) each material has a thickness of 2cm, from the three damping materials, the coconut fiber material has the highest value of transmission loss.

Keyword: Noise, Sound Barrier, absorption coefficient

Latar Belakang

Kebisingan adalah bunyi yang tidak dikehendaki karena tidak sesuai dengan konteks ruang dan waktu sehingga dapat menimbulkan gangguan terhadap kenyamanan dan kesehatan manusia (Sasongko,dkk, 2000). Berdasarkan Kep.MenNaker No. 51 tahun 1999, tentang nilai ambang batas (NAB) kebisingan di tempat kerja, ditetapkan sebesar 85dBA.

Dalam pengendalian kebisingan terbagi tiga aspek yaitu sumber berupa kebisingan yang berasal dari mesin, media rambatan yaitu dengan reduksi penghalang atau sound barrier, pengendalian

kebisingan pada manusia untuk mengurangi kebisingan dapat menggunakan alat pelindung diri atau pelindung telinga seperti *earplug* atau *earmuff*. Kebisingan memiliki dampak yang mengganggu manusia dari tingkat keparahan yang beragam, dari yang bersifat sementara dapat disembuhkan/sembuh dengan sendirinya hingga permanen. Selain menimbulkan dampak negatif (permanen/semntara) terhadap sistem pendengaran, kebisingan juga dapat mengganggu sistem keseimbangan, tekanan darah menjadi naik, denyut jantung meningkat dan mudah terengah-engah saat bekerja ditempat

bising, gangguan tidur dan stres pada

pekerja. (Tambunan,2005;123)

Tujuan dari penelitian ini adalah :

Permasalahan

Kondisi lingkungan di PT. Sandang Asia Maju Abadi sangat berpotensi untuk mengalami kebisingan. Oleh sebab itu aspek kebisingan yang timbul harus dikelola dan dikendalikan untuk meminimalisasi dampak risiko dari kebisingan agar kebisingan tersebut tidak mengganggu kinerja karyawan industri dengan cara mendesain sound barrier.

1. Identifikasi tingkat kebisingan di di PT. Sandang Asia Maju Abadi
2. Menganalisis tingkat kebisingan yang disebabkan oleh mesin di unit laundry di PT. Sandang Asia Maju Abadi.
3. Mendapatkan desain *sound barrier* dengan variasi bahan peredam yang paling efektif untuk mengurangi bahaya kebisingan bagi para pekerja yang berada di dalam ruang kerja unit laundry.

Batasan Masalah

Dalam proses penelitian dari tugas akhir ini ada beberapa batasan masalah. Adapun keterbatasan yang dimaksud diantaranya keterbatasan waktu, keterbatasan biaya, dan keterbatasan tenaga, maka masalah penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

METODOLOGI

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dimulai tanggal 11 Agustus – 16 Agustus 2014, sedangkan tempat penelitian dilaksanakan di PT. Sandang Asia Maju Abadi di area unit Laundry.

1. Lokasi penelitian hanya dilakukan di PT. Sandang Asia Maju Abadi yaitu kegiatan operasional mesin pada unit laundry.
2. Menganalisis tingkat kebisingan yang disebabkan oleh mesin laundry.
3. Desain *sound barrier* dalam skala laboratorium.
4. Tanpa perhitungan efisiensi penyerapan bahan.

Tujuan

Tabel 1
Waktu Penelitian

Shift	Waktu	
	Waktu Kerja	Waktu Pengukuran
Shift 1	06.30 – 14.30	08.00 – 11.00
Shift 2	14.30 – 22.30	14.30 – 17.30

Sumber : data primer, 2014

Titik pengukuran di area unit Laundry didapat 30 titik pengukuran dapat dilihat pada gambar 1 berikut:

Penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan penelitian, dan tahap analisa data. Tahap persiapan meliputi segala kegiatan yang dilakukan sebelum memulai kegiatan yang mendukung pengerjaan perancangan seperti persiapan alat dan bahan yang akan digunakan nantinya dimana sembari mengerjakan persiapan juga dilakukan proses administrasi dan studi literatur.

Dalam tahap pelaksanaan penelitian dimulai dengan pengambilan data mentah yaitu dengan melakukan pengukuran kebisingan di unit produksi londry. Data mentah adalah data yang baru dikumpulkan dan belum pernah mengalami pengolahan apapun. (Sudjana, 2002 dalam Ardanariswari, 2013). Data mentah hasil pengukuran intensitas kebisingan kemudian diolah secara matematis menggunakan *software Microsoft Excel 2007* hingga diperoleh nilai L_{eq} . Intensitas kebisingan ekuivalen (L_{eq}) diperoleh dari perhitungan menggunakan rumus sesuai SNI 7231; 2009 sebagai berikut:

$$Leq = 10 \log \left\{ \frac{1}{T} \left[t_1 \times \text{antilog} (L_1/10) + t_2 \times \text{antilog} (L_2/10) + \dots \times \text{antilog} (L_n/10) \right] \right\} \quad (2-1)$$

Keterangan :

L_1 adalah intensitas tekanan bunyi pada periode t_1 ;

L_n adalah intensitas tekanan bunyi pada periode n ;

T adalah total waktu $\{t_1 + t_2 + \dots + t_n\}$.

Selanjutnya data yang telah diolah dengan menggunakan *software Microsoft Excel 2007* menggunakan persamaan (2-1) disajikan ke dalam tabel sesuai format tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4

Format Tabel Perhitungan L_{eq} Salah Satu Titik Pengukuran

Lokasi Pengukuran :

Tanggal Pengukuran :

No.	L_i (dBA)		$10 \times L_i/10$
	Pembacaan	Terkoreksi	

$$Leq = 10 \text{ LOG (Jumlah Total } 10 \times L_i/10/10)$$

Sumber : analisis pribadi, 2014

Langkah selanjutnya dapat menentukan lokasi untuk dibangun bangunan barrier yang sesuai dengan lokasi di area unit loundry di PT. Sandang Asia Maju Abadi. Setelah itu dapat dibuat

sound barrier skala lab dengan ukuran bangunan sebagai berikut :

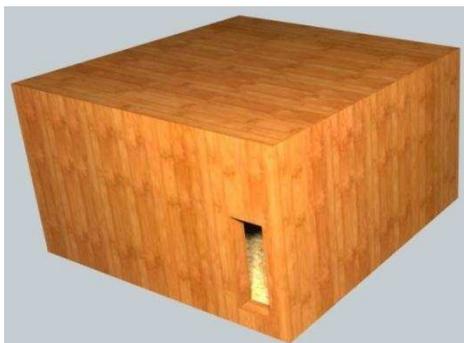
Tabel 5

Luas permukaan kotak penelitian

No.	Permukaan	Luas Permukaan
1.	Dinding	4 sisi x (70 x 40)cm
2.	Atap	(70 x 70)cm
3.	Lantai	(70 x 70)cm

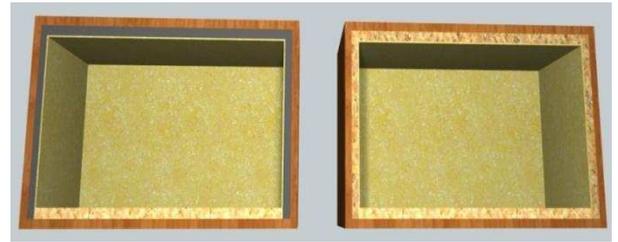
Sumber : Analisis Pribadi, 2014

Pada penelitian ini ukuran barrier yang asli adalah 7m x 7m x 4m yang akan diasumsikan dan dianggap sebagai variabel kontrol adalah volume kotak miniatur sebagai bahan *sound barrier* yang terbuat dari bahan *plywood* jenis sengon meranti dengan dimensi 70cm x 70cm x 40cm, ketebalan miniatur yaitu 18mm, ketebalan bahan peredam akustik sebesar 2cm, dan triplek dalam dengan ketebalan 3mm peletakkan bahan peredam berada di antara dinding yang dibuat. Berikut adalah gambar miniatur kotak *plywood* yang akan dibuat:



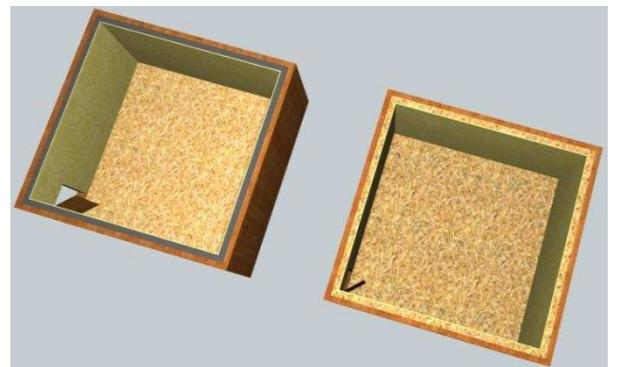
Gambar 2

Miniatur kotak kayu utuh



Gambar 3

Potongan Miniatur kotak kayu potongan terlihat bahan peredam



Gambar 4

Miniatur kotak kayu tampak atas

Dari hasil data yang diperoleh dalam pengukuran kebisingan selanjutnya dapat dilakukan analisa data dengan menghitung penurunan nilai tingkat kebisingan dengan perhitungan *Transmission Loss*. *Transmission Loss* (TL) akan makin besar jika m_s diperbesar. Memperbesar nilai *Transmission Loss* dapat dilakukan dengan menggunakan material yang lebih "berat" atau dapat juga menggunakan material yang sama sebanyak beberapa lapis (multilayer). Dengan menambah ketebalan bahan menjadi 2mm, maka m_s bahan tersebut juga akan menjadi dua kali lipat sehingga *transmission loss* akan

berubah menjadi kurang lebih 6db lebih besar. (Benjamin Tambunan; 2005; 61)

Transmission Loss dihitung dengan persamaan:

$$TL = I_0 - I_1$$

Keterangan :

I_0 = intensitas kebisingan awal (dB)

I_1 = rata-rata intensitas kebisingan di dalam kotak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil identifikasi masalah penelitian di unit laundry bahwa didapatkan 30 titik pengukuran dengan titik 17 merupakan titik dengan hasil nilai tingkat kebisingan tertinggi menghasilkan nilai tingkat kebisingan 96,6dB(A) dan pengukuran di sore hari pada tanggal 12 Agustus 2014, titik 17 merupakan titik dengan hasil nilai tingkat kebisingan tertinggi menghasilkan nilai kebisingan 96,6dB(A). Sedangkan titik 1 pada pengukuran di pagi hari pada tanggal 11 Agustus 2014, merupakan titik dengan hasil nilai tingkat kebisingan terendah dengan nilai tingkat kebisingan 80,3dB(A) dan titik 1 pada pengukuran di sore hari pada tanggal 12 Agustus 2014, merupakan titik dengan hasil nilai tingkat kebisingan terendah dengan nilai tingkat kebisingan 80,8dB(A).

Untuk mempermudah proses evaluasi terhadap daya halang atau daya tahan *sound barrier* dalam sebuah ruangan

digunakan parameter kuantitatif yaitu *Transmission Loss* (TL). Untuk mendapatkan nilai *transmission loss* didapat dengan cara mengurangi besarnya intensitas awal 83dB(A). Nilai *Transmission Loss* dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$TL = I_0 - I_1$$

Keterangan :

I_0 = intensitas kebisingan awal (83dB)

I_1 = rata-rata intensitas kebisingan di dalam kotak

Dari analisa diatas hasil pengukuran dapat ditampilkan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

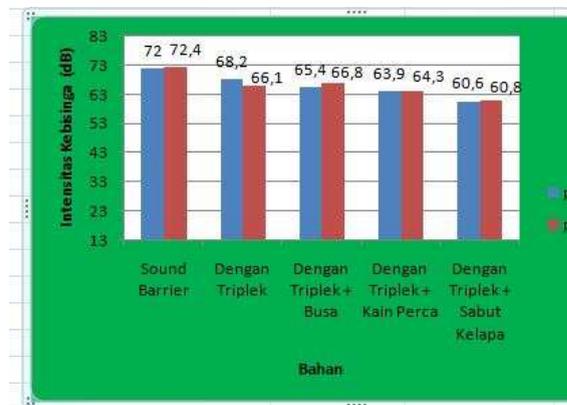
Tabel 5
Hasil Pengukuran Intensitas Kebisingan
Setelah ditambah Bahan Peredam dan
Nilai *Transmission Loss*

No.	Bahan	Intensitas kebisingan awal (dB)	Intensitas (dB) setelah pengukuran pada bahan		<i>Transmission Loss</i> (dB)	
			Pengukuran 1	Pengukuran 2	Pengukuran 1	Pengukuran 1
1.	Bahan <i>Sound Barrier</i>					
	a. Plywood 18mm	83	72	72,4	11	10,6
2.	Penambahan Bahan Peredam					
	a. triplek 3mm	83	68,2	66,1	14,8	16,9
	b. Busa	83	65,4	66,8	17,6	16,2
	c. Kain Perca	83	63,9	64,3	19,1	18,7
	d. Serabut Kelapa	83	60,6	60,8	22,4	22,2

Dari tabel 5 diatas dapat digambarkan dalam bentuk grafik penurunan hasil pengukuran nilai tingkat kebisingan yang cukup signifikan. Hal ini diakibatkan karena adanya potensi masing-masing penyerapan dari hasil masing-masing bahan sesuai pengaruh ketebalannya. Sehingga dapat disimpulkan

bahwa bahan peredam tersebut mampu mengurangi nilai tingkat kebisingan sehingga kebisingan ditempat kerja di unit laundry mampu memenuhi baku mutu tingkat kebisingan, sehingga dapat menjadi rekomendasi sebagai rancangan *sound barrier* sederhana.

Berikut adalah gambar grafik penurunan hasil pengukuran intensitas kebisingan setelah di tambah bahan peredam sebagai berikut :



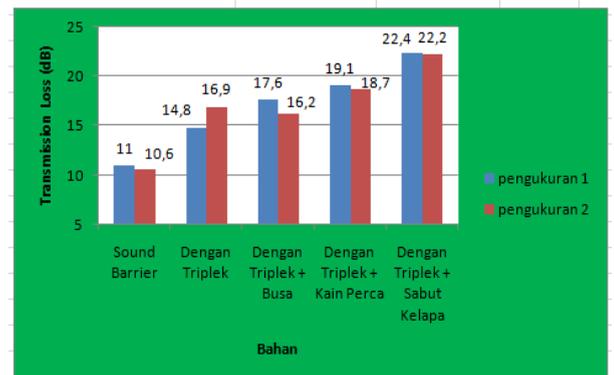
Gambar 5

Penurunan Hasil Pengukuran Kebisingan

Pada gambar grafik 5 di atas terdapat perbedaan kemampuan penurunan intensitas bising pada masing-masing jenis bahan. Kebisingan tidak dapat dihilangkan tetapi dapat dikurangi, untuk itu dari hasil uji coba gabungan bahan *sound barrier* dengan beberapa bahan peredam didapatkan hasil pengukuran bahan *sound barrier* jenis bahan *plywood* 18mm dikombinasi dengan serabut kelapa ketebalan 2cm dan penambahan bahan triplek ketebalan 3mm dapat mengurangi nilai tingkat kebisingan dengan intensitas

pengukuran awal 83dB(A) menjadi 60,6dB(A).

Kemudian dapat digambarkan pula nilai *transmission loss* pada masing-masing bahan pada grafik berikut :



Gambar 6

Nilai *Transmission Loss* pada masing-masing Bahan

Dapat dilihat pada gambar grafik 6 diatas tampak bahawa nilai *transmission loss* pada masing-masing bahan peredam ini membuktikan bahwa setiap bahan memiliki kemampuan yang untuk mentransmisikan bunyi. Kualitas dari setiap bahan dapat berbeda dalam mentransmisikan bunyi. Bahan yang memiliki nilai *transmission loss* paling tinggi adalah serabut kelapa dengan ketebalan 2cm sebesar 20,4dB(A). Kemudian diikuti oleh kain perca dengan nilai *transmission loss* sebesar 19,1dB(A) dan busa dengan nilai *transmission loss* sebesar 17,6 dB(A). Busa memiliki nilai *transmission loss* paling rendah ini dikarenakan busa merupakan bahan paling ringan dibanding dengan bahan peredam yang lain. Karena sesuai dengan karakteristik pada *sound barrier* bahwa memperbesar nilai *transmission loss*

dapat dilakukan dengan menggunakan material yang lebih berat.

DAFTAR PUSTAKA

Armen, Alpha Hambally, 2011. *Pengaruh Penambahan Bahan Peredam Terhadap Kebocoran Pada Alat Ukur Daya Isolasi Bahan.*

Departmen Kesehatan RI. *Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 718/MENKES/Per/IX/1987 tentang kebisingan yang berhubungan dengan kesehatan.*1987.

Doelle, Leslie L. 1993. *Akustik Lingkungan.* Jakarta: Erlangga.

Hambally, Alpha. 2011. *Pengaruh Penambahan Bahan Peredam terhadap Kebocoran Pda Alat Ukur Daya Isolasi Bahan.* Jurnal Jurusan Fisika, FMIPA, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.

Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 48 Tentang Baku Mutu Tingkat Kebisingan. 1996

Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor : KEP-51/MEN/1999

Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Di tempat Kerja. 1999.

Khuriati, Ainie, Eko Komaruddin, dan Muhammad Nur. 2006. *Disain Peredam Suara Berbahan Dasar Sabut Kelapa dan Pengukuran Koefisien Penyerapan Bunyinya.* Laporan Jurusan Fisika, Universitas Diponegoro, Semarang.

http://eprints.undip.ac.id/2135/1/Disain_Peredam_Suara_Berbahan_Dasar_Sabut_Kelapa_dan_Pengukuran_Koefisien_Penyerapan_Bunyinya.pdf

Lee, Y and Changwhan Joo.2003. *Sound Absorption Properties of Recycled Polyester Fibrous Assembly Absorbers* (AUTEX Research Journal, Vol.3, No2, June 2003).
www.autexrj.org/No2-2003/0047.pdf

Ferianita Fachrul, Melati, 2011. *Desain Penyusunan Peredam Kebisingan Menggunakan Plywood, Busa, Try dan Sabut Pada Sumber Statis.*

Mediastika, C.E. 2005. *Akustika Bangunan : Prinsip-prinsip dan*

- Penerapan di Indonesia*. Penerbit Erlangga. Jakarta
- Sasongko, Dwi P, dkk. 2000. *Kebisingan Lingkungan*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro Semarang.
- Standar Nasional Indonesia Tentang Metoda Pengukuran Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja*. 2009. SNI 7231; 2009.
- Suma'mur. 1996. *Hygiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja*. Gunung Agung. Jakarta.
- Tambunan, Sihar Tigor Benjamin. 2005. *Kebisingan di Tempat Kerja. (Occupational Noise)*. Andi offset, Yogyakarta.
- Templeton, D. And Dd. Saunders, 1987. *Acoustic Design*. The Architecture Press. London.
- Tridiana, Weni, 2010. *Pengaruh Variasi Bahan Peredam dan Jarak Terhadap Penurunan Tingkat Kebisingan yang Ditimbulkan Dari Pengeras Suara*. Tugas Akhir, Semarang, UNDIP.
- Yun, Yoemun. 2014. *Noise Reduction & Gate Plug-in in Audio Mixing Process*. International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering. Vol.9, No.1. <http://dx.doi.org/10.14257/ijmue.2014.9.1.05>.
- Yusa, Yaya Adi. 2012. *Perancangan Enclosure Kebisingan Pada Mesin Penggiling Kain Di CV. Linda Makmur*.

