

PEMANFAATAN BUSA SEBAGAI MEDIA PEREDAM
KEBISINGAN UNTUK RUANG PERPUSTAKAAN DI
SEKOLAH DASAR NEGERI WIDORO KOTA
YOGYAKARTA

*THE UTILIZATION OF FOAM AS A NOISE REDUCER
MEDIA FOR LIBRARY ROOM IN WIDORO STATE
ELEMENTARY SCHOOL, YOGYAKARTA CITY*

Achmad Ramadhan*, Qorry Nugrahayu*, Asiyah Azmi*

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia, Jalan Kaliurang km 14,5 Sleman, D.I.Y

Email: achmadramadhan99@gmail.com

Abstrak

Kebisingan merupakan suatu bunyi yang tidak diinginkan keberadaannya dari usaha atau kegiatan yang dapat mengganggu kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Penelitian ini berfokus pada pengaruh kebisingan kereta api terhadap Sekolah Dasar Negeri Widoro Kota Yogyakarta. Penanganan pereduksi tingkat kebisingan sebagai alternatif adalah dengan media busa tebal 2 cm. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui nilai efektivitas reduksi tingkat kebisingan dari media busa sebagai peredam di ruang perpustakaan. Dilakukan pengambilan data di dua titik berbeda pada waktu hari libur (sabtu dan minggu). Pada penelitian ini menggunakan metode kuantitatif yang bersifat numerik. Hasil pengukuran menunjukkan dari perhitungan nilai Leq per - menit tanpa perlakuan di dalam ruang perpustakaan saat kereta api melintas didapatkan nilai rata – rata sebesar 62,39 dB (A). Untuk tingkat kebisingan menggunakan media peredam busa tebal 2 cm di dalam ruang perpustakaan didapatkan nilai rata – rata sebesar 52,26 dB (A), sedangkan pada pengukuran tanpa perlakuan di luar ruang perpustakaan didapatkan angka sebesar 64,01 dB (A). Menurut Kepmen LH No. 48 Tahun 1996 untuk tingkat kebisingan di sekolah dan sejenisnya adalah 55 dB (A). Nilai efektivitas reduksi tingkat kebisingan didapatkan rata – rata sebesar 3% tanpa perlakuan dan 18% menggunakan media peredam busa tebal 2 cm.

Abstract

Noise is an unwanted sound from the presence of a business or activity that can interfere with human health and environmental comfort. This study focuses on the effect of railroad noise on Widoro State Elementary School in Yogyakarta City. The reduction of noise level as an alternative is 2 cm thick foam media. The purpose of this study was to determine the effectiveness of noise level reduction from foam media as a silencer in the library room. Data were collected at two different points on holidays (Saturday and Sunday). In this study using quantitative methods that are numerical. The measurement results show that from the calculation of the Leq value per minute without treatment in the library room when the train passes, the average value is 62.39 dB (A). For noise level using 2 cm foam silencer media in the library room obtained an average value of 52.26 dB (A), while the measurements without treatment outside the library room obtained a number of 64.01 dB (A). According to the Environmental Decree No. 48 of 1996 for noise levels in schools and the like is 55 dB (A). The value of the effectiveness of the reduction in noise level was obtained on average by 3% without treatment and 18% using a foam silencer medium 2 cm thick.

Keywords : *Noise, Railway, Silencer, Foam*

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia sendiri banyak fasilitas pelayanan publik yang merupakan alat transportasi yang digunakan masyarakat untuk berpergian. Salah satu jenis transportasi darat yang cukup digemari oleh masyarakat adalah kereta api. Selain anti macet, dengan kereta api akses perjalanan ke tempat tujuan dipermudah. Perkeretaapian tidak saja memberi dampak yang positif bagi masyarakat, tetapi kemungkinan bisa berdampak ke hal negatif berupa kebisingan pada tempat - tempat yang berada di sekitar rel kereta api. Keadaan ini akan sangat mempengaruhi terhadap kesehatan masyarakat yang tinggal di sepanjang rel kereta api (Purnomohadi, 2001). Kondisi ekstrimnya jika lokasinya berdekatan dengan sekolah - sekolah yang berada di sekitar perlintasan kereta api. Dapat dibayangkan ketika seorang guru sedang menerangkan suatu materi pembelajaran, harus beradu suara dengan kebisingan kereta api yang sedang melintas. Maka dari permasalahan tersebut peneliti memilih Sekolah Dasar Negeri Widoro Kota Yogyakarta karena lokasi ini berdekatan langsung dengan jalur rel kereta api. Dimana lingkungan tersebut pada saat aktivitas belajar - mengajar ketika kereta api melintas menimbulkan dampak negatif berupa kebisingan yang menyebabkan berkurangnya konsentrasi belajar, dan berpotensi juga menimbulkan gangguan sistem pendengaran pada anak-anak dengan frekuensi yang sering.

Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan lingkungan (Kementrian Lingkungan Hidup, 1996). Saat ini banyak upaya yang dilakukan untuk meredam suara yang ditimbulkan dari suatu kegiatan yang berdampak buruk bagi masyarakat dan lingkungan di sekitar. bahan - bahan untuk meredam suatu kebisingan. Bahan peredam tersebut biasanya bersifat lunak dan berongga. Contohnya bahan peredam yang ada diantaranya busa (poliuretan). Peneliti

memilih busa poliuretan sebagai media peredam kebisingan di Sekolah Dasar Negeri Widoro Kota Yogyakarta, dimana lokasi tersebut bersebelahan langsung disekitar jalur rel kereta api. Keunggulan menggunakan media busa poliuretan ini karena materialnya bersifat ulet, fleksibel terhadap suhu rendah, tidak mudah putus, ringan dan mudah didapatkan. Oleh karena itu busa poliuretan memiliki potensi besar untuk dapat diaplikasikan sebagai material akustik, khususnya untuk mengurangi kebisingan pada ruang - ruang kelas (Harahap, 2011).

Berdasarkan permasalahan diatas, maka peneliti tertarik untuk menganalisis "Pemanfaatan Busa Sebagai Media Peredam Kebisingan yang dihasilkan dari Kereta Api". Pada penelitian ini lokasi yang dituju adalah Sekolah Dasar Negeri Widoro Kota Yogyakarta.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapa besar tingkat kebisingan pada saat kereta api melintas di ruang kelas SD Negeri Widoro Kota Yogyakarta?
2. Bagaimana tingkat kebisingan di SD Negeri Widoro Kota Yogyakarta jika dipasang media busa pada dinding ruang kelas?
3. Berapa besar efektivitas media peredam busa untuk mereduksi kebisingan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Identifikasi yang diakibatkan dari aktivitas lalu lintas kereta api di SD Negeri Widoro Kota Yogyakarta.
2. Mendapatkan tingkat kebisingan di ruang perpustakaan SD Negeri Widoro Kota Yogyakarta menggunakan media busa sebagai peredam kebisingan.

3. Menganalisis pengaruh pemasangan media busa pada dinding ruang perpustakaan sebagai peredam pada saat kereta api melintas.

1.4 Manfaat Penelitian

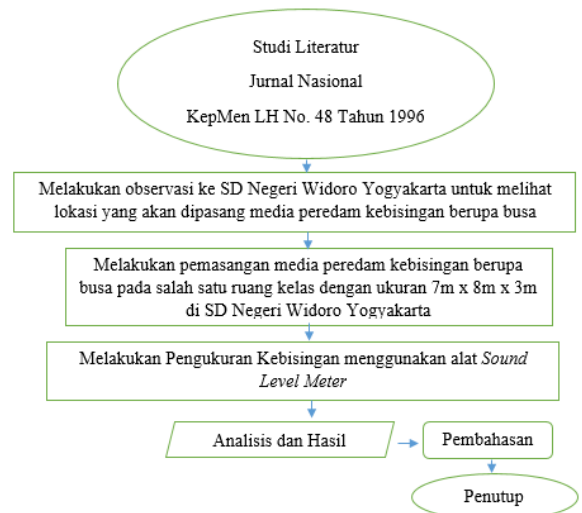
Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan oleh peneliti selama mempelajari mata kuliah praktikum kebisingan.
2. Menambah informasi mengenai upaya pengendalian kebisingan menggunakan media busa.
3. Mengetahui tingkat peredam suara menggunakan media busa dengan ketebalan 2 cm yang disebabkan oleh kereta api.
4. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi untuk mengurangi tingkat kebisingan dengan menggunakan bahan yang mudah didapatkan.

2 METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

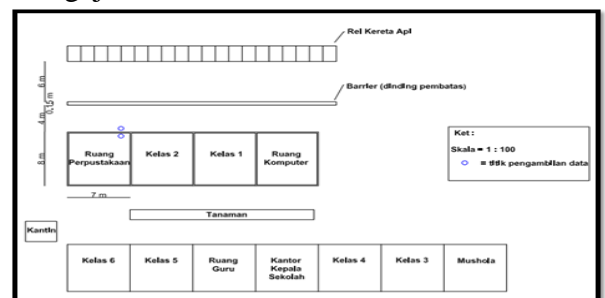
Metode penelitian yang digunakan berupa data kuantitatif yang (bersifat numerik). Tahapan dalam penelitian ini dimulai dari pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer berasal dari hasil pengukuran kebisingan yang akan dilakukan nantinya, dimana hasil pengukuran ini menggunakan metode observasi, dengan analisis data menggunakan Uji Efektivitas Reduksi Kebisingan. Sedangkan data sekunder diperoleh dari baku mutu, jurnal serta buku yang berhubungan dengan penelitian yang dilaksanakan. Secara umum tahapan penelitian adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Alir Lokasi Penelitian

2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Sekolah Dasar Negeri Widoro yang berlokasi di Jalan Perumka-Lempuyangan, Tegal Panggung, Danurejan, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pengukuran dilakukan selama 10 menit dengan ekuivalen 8 jam pada waktu pagi sampai sore hari pukul 08.00 WIB, 12.00 WIB, dan 16.00 WIB di dalam dan di luar ruang kelas yang akan dilakukan pada hari Sabtu dan Minggu sesuai dengan kereta api yang melintas. Waktu pengukuran diambil pada hari Sabtu dan Minggu agar tidak mengganggu murid – murid saat aktivitas belajar – mengajar.



Gambar 2. Denah Lokasi Penelitian

2.3 Alat dan Bahan Penelitian

A. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Sound Level Meter (Krisbow 4 in 1 multi-function environment meter), yaitu alat untuk mengukur tingkat kebisingan secara objektif dan bisa di ulang – ulang dari suatu tingkat bunyi tertentu.
Satuan : dB
2. Termometer, yaitu alat untuk mengukur suhu ruangan.
Satuan : °C
3. Stopwatch
4. Alat tulis

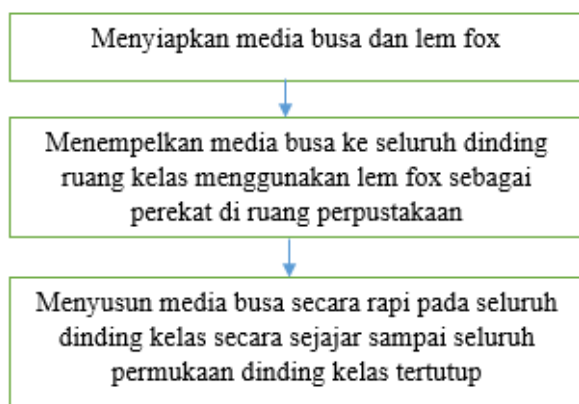
B. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Busa dengan ketebalan 2 cm (sebagai media peredam)
2. Lem fox (sebagai perekat)

2.4 Pembuatan Media Peredam

Pembuatan media peredam dengan variabel tebal 2 cm dapat dilihat pada tahapan dibawah ini :

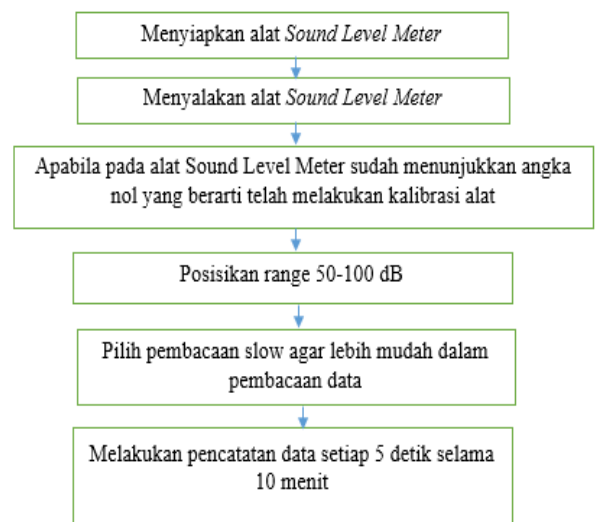


Gambar 3. Diagram Pembuatan Media Peredam

2.5 Pengambilan Data

Salah satu sumber data dalam penelitian ini adalah data primer, yaitu data yang diperoleh melalui pengukuran langsung oleh peneliti menggunakan *Sound Level Meter* di Sekolah Dasar Negeri Widoro Kota Yogyakarta. Data yang akan diambil bukan berasal dari data yang telah ada, tetapi bersifat numerik (data kuantitatif). Pengukuran tingkat kebisingan ini akan dilakukan di dalam dan di

luar ruang perpustakaan. Pengambilan data yang diambil sejajar dengan meja pertama kelas (di dalam maupun di luar kelas). Data tingkat kebisingan diambil selama 8 jam ekuivalen dengan 3 kali pengambilan (diawal waktu, ditengah waktu, dan di akhir waktu) pada waktu 08.00, 12.00, dan 16.00 WIB selama 10 menit sebelum dan sesudah kereta api melintas di ruang perpustakaan yang diamati. Pembacaan alat dilakukan setiap 5 detik sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan. Berikut diagram tahapan pengambilan data :



Gambar 4. Diagram Tahap Pengambilan Data

2.6 Analisa Data

Dalam penelitian ini data yang diperoleh disusun dalam bentuk tabulasi dan grafik, kemudian data tersebut diolah dengan cara membandingkan hasil pengukuran kebisingan tanpa perlakuan (tidak menggunakan media peredam) keadaan terbuka, dan pada saat menggunakan media peredam busa ketebalan variabel 2 cm saat kondisi jendela tertutup dan ventilasi tertutup di ruang perpustakaan dengan analisis data tingkat kebisingan. Setelah itu dari hasil analisis data akan dibandingkan dengan baku tingkat kebisingan KepMen LH No. 48 Tahun 1996 untuk mengetahui tingkat kebisingan yang dihasilkan melampaui ambang batas yang telah ditentukan, dimana batas tingkat kebisingan

untuk sekolah dan sejenisnya sebesar 55 dB (A). Untuk mengetahui keefektifan sebuah media peredam digunakan Uji Efektivitas Reduksi Tingkat Kebisingan. Dalam uji ini menggunakan perhitungan di luar ruangan dikurangi di dalam ruangan dibagi luar ruangan kemudian dikali seratus persen.

2.7 Perhitungan

2.7.1 Perhitungan Tingkat Kebisingan

Untuk metode perhitungan tingkat kebisingan yang dilakukan dalam penelitian ini ialah perhitungan nilai L_{eq} per – menit. Rumus untuk mendapatkan nilai tingkat kebisingan L_{eq} per - menit adalah sebagai berikut :

$$L_{eq} (1 \text{ menit}) = 10 \log \frac{1}{60} (10^{0,1.L1} + 10^{0,1.L2} + \dots + 10^{0,1.Ln}) \text{ dB (A)} \quad (3)$$

Dimana : $L1$ = Waktu pengambilan sampel tiap 5 detik [dB (A)]

2.7.2 Perhitungan Efektivitas Reduksi

Menurut Widagdo (1998), untuk menentukan nilai efektivitas reduksi tingkat kebisingan digunakan rumus perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Efektivitas Reduksi Tingkat Kebisingan} = \frac{K_{DV} - K_{BV}}{K_{DV}} \times 100\%$$

Ket : K_{BV} = Tingkat kebisingan l_{eq} per menit saat kereta api melintas tanpa perlakuan di luar ruangan (dB)

K_{DV} = Tingkat kebisingan l_{eq} per menit saat kereta api melintas dengan perlakuan di dalam ruangan (dB)

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Kondisi Eksisting Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di instansi pendidikan yaitu Sekolah Dasar Negeri Widoro Yogyakarta yang terletak di jalan Perumka – Lempuyangan berdekatan langsung dengan rel kereta api yang berjarak ± 10 meter. Jumlah murid yang ada di SD Negeri Widoro Yogyakarta sebanyak 108 jiwa. Kebisingan merupakan suatu bunyi yang tidak diinginkan atau melebihi baku mutu tingkat kebisingan. Sumber kebisingan yang paling besar di dapat dari lokasi sekolah tersebut adalah lalu lintas kereta api. Dengan adanya aktivitas transportasi kereta api yang setiap harinya bersebelahan langsung dengan sekolah maka akan berdampak pada tingkat kebisingan yang dihasilkan dari aktivitas kereta api tersebut. Sehingga aktivitas dari kereta api yang melintas sangat mempengaruhi konsentrasi belajar murid - murid.

3.1.1 Faktor Lingkungan

Lokasi penelitian terletak di sekitar permukiman masyarakat yang berpotensi dapat mempengaruhi konsentrasi belajar pada murid sekolah dasar tersebut. Aktivitas masyarakat sekitar merupakan aktivitas rumah tangga sehari – hari. Disamping itu juga di sekitar sekolah dasar tersebut juga terdapat jalur rel kereta api yang dimana aktivitasnya sangat padat.

Sekolah Dasar Negeri Widoro Kota Yogyakarta terletak di daerah yang dapat dikatakan memiliki potensi kebisingan yang tinggi dimana lokasi ini terletak disamping jalur rel kereta api. Dimana lingkungan tersebut pada saat aktivitas belajar-mengajar ketika kereta api melintas menimbulkan dampak negatif berupa kebisingan yang menyebabkan berkurangnya konsentrasi belajar, dan berpotensi juga dapat menimbulkan gangguan sistem pendengaran pada anak-anak dengan frekuensi yang sering. Dan juga pada sekitaran sekolah terdapat jalan di sebelah titik pengambilan data. Pada pengambilan data saat kereta api melintas,

tingkat kebisingan juga dipengaruhi oleh lalu lalanganya kendaraan bermotor roda dua dan pesawat terbang. Maka dari itu diperlukan adanya penelitian tentang kebisingan serta upaya meminimalisir dampak kebisingan tersebut.

3.1.2 Tahapan Pengambilan Data

Identifikasi sumber kebisingan ini dilakukan di Sekolah Dasar Negeri Widoro Kota Yogyakarta dengan pengambilan data sebanyak dua kali tanpa perlakuan (di dalam dan di luar kelas) satu kali menggunakan media peredam busa tebal 2 cm dalam ruang kelas dan tanpa perlakuan di luar kelas selama 4 hari pengukuran. Pada minggu pertama selama 2 hari tanggal 18 – 19 Mei 2018 (sabtu dan minggu) pengambilan data tanpa perlakuan dan pada minggu ke dua selama 2 hari tanggal 25 – 26 Mei (sabtu dan minggu) untuk pengambilan data dengan perlakuan menggunakan media peredam busa tebal 2 cm dan tanpa perlakuan. Penelitian ini dilakukan saat hari libur agar tidak mengganggu proses belajar - mengajar murid.

Identifikasi untuk pengambilan data di SD Negeri Widoro Kota Yogyakarta dilakukan pada dua titik yang terletak di luar ruang kelas dan di dalam ruang kelas dengan kondisi sejajar pada titik yang sudah ditentukan (Gambar 3.2). Pengambilan data di luar kelas dan di dalam kelas dilakukan untuk mendapatkan data pendukung sebagai pembandingan seberapa besar tingkat kebisingan dan efektivitas reduksi yang ada tanpa perlakuan dan menggunakan media peredam busa tebal 2 cm. Pada titik pertama di luar kelas diambil di antara jalan dan dinding pembatas dengan tinggi ± 2 meter, sedangkan pada titik ke dua diambil di dalam kelas sejajar dengan pengambilan data di luar kelas. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali pada (pagi hari, siang hari, dan sore hari) selama 1 menit saat kereta api melintas dengan perhitungan tiap 5 detik. Adapun alat yang dipakai untuk mengukur tingkat kebisingan adalah *Sound Level Meter*. Dari pengukuran tersebut hasil yang di dapat akan menentukan seberapa efektif media peredam busa untuk meredam

kebisingan yang disebabkan oleh kereta api. Pengukuran tingkat kebisingan ini dibagi menjadi dua yaitu pengukuran tingkat kebisingan tanpa perlakuan dan pengukuran tingkat kebisingan menggunakan media peredam busa dengan ketebalan 2 cm.

3.2 Pengukuran Tingkat Kebisingan Tanpa Perlakuan di Sekolah Dasar Negeri Widoro Kota Yogyakarta

Hasil observasi menunjukkan pengukuran untuk tingkat kebisingan tanpa perlakuan dilakukan pada tanggal 18 – 19 Mei 2018 di hari sabtu dan minggu. Dimana pengukuran tersebut dilakukan di dua titik, titik pertama terletak di luar kelas dan titik ke dua terletak di dalam kelas. Metode yang dipakai sebagai perhitungan tingkat kebisingan menggunakan L_{eq} per – menit saat kereta api melintas. Pada saat pengambilan data mengalami naik dan turun, data tersebut diklasifikasikan ke dalam bentuk sumber kebisingan *line source* (bersumber dari sumber bergerak). Dimana penyebaran kebisingannya berbentuk seperti silinder – silinder konsentris dengan sumber kebisingan sebagai sumbu utamanya dan menyebar ke udara dengan kecepatan sekitar 360 m/detik. Sumber kebisingan yang dihasilkan dari sumber garis ini adalah dari aktivitas transportasi, seperti kereta api atau kendaraan bermotor (Sasongko, 2000).

Contoh perhitungan dari hasil pengukuran tingkat kebisingan tanpa perlakuan di dalam ruang perpustakaan saat kereta api melintas adalah sebagai berikut :

L_{eq} pada menit ke - 1 (pagi hari) :

$$\begin{aligned}
 &= 10 * \log_{10} \left[\frac{1}{60} \left[(10^{0,1.71,2} + 10^{0,1.58,5} + 10^{0,1.59} \right. \right. \\
 &+ 10^{0,1.63,9} + 10^{0,1.76,5} + 10^{0,1.75,3} + \\
 &10^{0,1.71,7} + 10^{0,1.65,9} + 10^{0,1.51,1} + \\
 &10^{0,1.44,4} + 10^{0,1.35,9} + 10^{0,1.38,2}) * 5 \left. \right] \left. \right] \\
 &= 62,81 \text{ dB (A)}
 \end{aligned}$$

Berikut ini adalah hasil pengukuran tingkat kebisingan di dalam dan di luar tanpa perlakuan di ruang perpustakaan yang akan dijelaskan di Tabel. 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Pengukuran tingkat kebisingan leq per – menit saat kereta api melintas tanpa perlakuan

Di dalam ruangan (tanpa perlakuan)														
Leq Menit/Detik	Tingkat kebisingan dB (A)												Leq per menit	Satuan
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12		
Pagi 08.00 WIB (Menit ke-1)	71,2	58,5	59	63,9	76,5	75,3	71,7	65,9	51,1	44,4	35,9	38,2	62,81	dB
Siang 12.00 WIB (Menit ke-5)	51,5	55,3	67,5	69,1	77,9	68,6	53,6	46,5	44,3	37,4	36,3	33,8	61,43	dB
Sore 16.00 WIB (Menit ke-1)	66,8	68,5	77,1	74,7	73,4	62,6	52,5	60,3	41,9	47,1	42,6	47,9	62,94	dB
Di luar ruangan (tanpa perlakuan)														
Leq Menit/Detik	Tingkat kebisingan dB (A)												Leq per menit	Satuan
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12		
Pagi 08.00 WIB (Menit ke-1)	60,4	63,5	73,3	76,1	76,9	71,2	64	56	46,9	45,2	44,2	45,3	63,38	dB
Siang 12.00 WIB (Menit ke-5)	44	42,8	43,9	46,7	80,8	60,9	72,3	73,2	78,1	66,4	53,9	50,6	65,82	dB
Sore 16.00 WIB (Menit ke-1)	70,8	68,5	79,1	74,7	75,4	64,6	54,5	62,3	43,9	49,1	42,6	49,9	64,52	dB

Pada Tabel. 1, pengukuran yang dilakukan di dalam kelas tanpa perlakuan didapatkan Leq per – menit pada saat kereta api melintas pada waktu pagi hari menit ke - 1 sebesar 62,81 dB (A), kemudian pada waktu siang hari menit ke – 5 hasil pengukuran didapatkan sebesar 61,43 dB (A), dan pada waktu sore hari menit ke – 1 dari hasil pengukuran didapatkan angka sebesar 62,94 dB (A). Sedangkan pada saat pengukuran yang dilakukan di luar kelas tanpa perlakuan pada waktu pagi hari menit ke - 1 sebesar 63,38 dB (A), kemudian pada waktu siang hari menit ke – 5 didapatkan hasil pengukuran sebesar 65,82 dB (A), dan pada waktu sore hari menit ke – 1 dari hasil pengukuran didapatkan angka kebisingan sebesar 64,52 dB (A). Pada pengukuran data yang dilakukan di Sekolah Dasar Negeri Widoro Kota Yogyakarta, barrier yang ada di luar kelas tersebut tidak maksimal untuk mereduksi tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh kereta api. Dari (Tabel 1) angka tersebut dilihat dari baku tingkat kebisingan untuk skala sekolah dan sejenisnya melebihi ambang batas yang telah ditentukan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup RI No. 48 Tahun 1996 dimana angka

maksimalnya sebesar 55 dB (A). Pada pengukuran ini, tembok atau dinding ruang kelas dapat mereduksi 1 – 4 desibel kebisingan yang diakibatkan oleh kereta api. Menurut Moller (2006), faktor yang mempengaruhi tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh kereta api pada penelitian ini adalah jarak. Karena jarak menghasilkan gelombang bunyi yang memerlukan waktu untuk merambat, dimana gelombang bunyi merambat melalui udara di permukaan bumi. Intensitas yang dihasilkan dari gelombang bunyi akan menurun karena bergesekan langsung dengan udara dalam perjalanannya.

3.3 Pengukuran Tingkat Kebisingan Dengan Perlakuan di Sekolah Dasar Negeri Widoro Kota Yogyakarta

3.3.1 Tahap Pemasangan Media Peredam

Pada tahapan persiapan ini dilakukan observasi awal terhadap lingkungan sekolah untuk mengetahui kondisi yang ada serta wawancara mitra seperti kepala sekolah, guru, dan murid. Hasil dari wawancara yang disampaikan oleh pewawancara kepada kepala sekolah, guru, dan murid rata – rata menginginkan keadaan sekolah yang nyaman dan kondusif, bebas dari kebisingan pada saat jam belajar. Prinsip dari pengendalian adalah menurunkan intensitas dari suatu kebisingan dengan menghambat suatu kebisingan dari aktivitas yang ada di sekitar sekolah yang disebabkan oleh kereta api.

Pada penelitian ini menggunakan satu variabel media peredam busa dengan ketebalan 2 cm di ruang perpustakaan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas dari media busa sebagai peredam kebisingan yang disebabkan oleh aktivitas kereta api. Variabel media peredam busa dengan lebar 98 cm x 48 cm serta tebal 2 cm per lembarnya dipasang secara horizontal dimulai dari bagian bawah dinding ruang perpustakaan. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Pada tahap pemasangan dilakukan pada hari Jumat, 24 Mei 2018 di ruang perpustakaan. Penempelan media busa dilakukan di dinding ruang kelas dengan ukuran 7 m x 8 m x 3 m. Tahap

selanjutnya mengoleskan lem fox ke bagian belakang media busa sebagai perekat agar media busa menempel dengan sempurna. Setelah terpasang media busa ke seluruh dinding ruang perpustakaan, maka tahap selanjutnya melakukan pengukuran tingkat kebisingan di dalam dan di luar ruang perpustakaan menggunakan alat *Sound Level Meter*.

3.3.2 Hasil pengukuran tingkat kebisingan menggunakan media busa dengan tebal 2 cm

Pada penelitian ini pengukuran tingkat kebisingan dilakukan pada tanggal 25 – 26 Mei 2018 di hari sabtu dan minggu. Pengukuran ini dilakukan di dua titik yang sudah ditentukan dari hasil observasi. Dimana titik itu berada di luar ruang perpustakaan dan di dalam ruang perpustakaan. Berdasarkan dari hasil pengukuran yang dilakukan di Sekolah Dasar Negeri Widoro Kota Yogyakarta didapatkan angka tingkat kebisingan untuk Leq per – menit saat kereta api melintas. Berikut contoh perhitungan tingkat kebisingan Leq per – menit dengan perlakuan menggunakan peredam media busa (tebal 2 cm) saat kereta api melintas akan dijelaskan sebagai berikut :

Leq pada menit ke - 6 (pagi hari) :

$$\begin{aligned}
 &= 10 * \log_{10} \left[\frac{1}{60} \left[(10^{0,1.23,2} + 10^{0,1.37,3} + 10^{0,1.53,3} + 10^{0,1.65,2} + 10^{0,1.54,8} + 10^{0,1.43,6} + 10^{0,1.28,6} + 10^{0,1.26,4} + 10^{0,1.25,5} + 10^{0,1.20,7} + 10^{0,1.23,6} + 10^{0,1.23,9}) * 5 \right] \right] \\
 &= 48,08 \text{ dB (A)}
 \end{aligned}$$

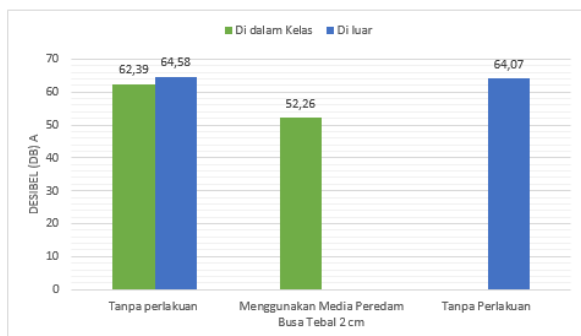
Berikut ini adalah hasil pengukuran tingkat kebisingan di dalam ruangan dan di luar ruangan yang akan di jelaskan di Tabel. 2 antara lain sebagai berikut :

Tabel.2 Pengukuran tingkat kebisingan leq per – menit saat kereta api melintas dengan perlakuan

Leq	Di dalam ruangan (dengan perlakuan)												Leq per menit	Satuan
	Tingkat kebisingan dB (A)													
Menit/Detik	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12		
Pagi 08.00 WIB (Menit ke-6)	23,2	37,3	53,3	65,2	54,8	43,6	28,6	26,4	25,5	20,7	23,6	23,9	48,08	dB
Siang 12.00 WIB (Menit ke-2)	28,6	22,1	21,5	24,6	28,2	35	40,6	42,6	46,4	51,5	61,6	64,3	54,01	dB
Sore 16.00 WIB (Menit ke-4)	41,2	55	65,5	67,8	60	62,6	61,1	60,6	61	60	51,3	38,5	54,67	dB
Leq	Di luar ruangan (tanpa perlakuan)												Leq per menit	Satuan
Menit/Detik	Tingkat kebisingan dB (A)													
Menit/Detik	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12		
Pagi 08.00 WIB (Menit ke-6)	43,8	48,6	51,3	53,4	64,6	70,7	66	55,2	49,3	44,8	44,4	45,2	55,16	dB
Siang 12.00 WIB (Menit ke-2)	54,5	53,8	61,6	66,8	82,3	77,7	72,8	71,7	66,9	68,1	77,2	77,7	70,20	dB
Sore 16.00 WIB (Menit ke-4)	43,6	43	71,8	79,9	80,6	70,2	71,2	69,9	69,5	71,3	63,4	59,1	66,84	dB

Berdasarkan Tabel. 2 hasil pengukuran menunjukkan tingkat kebisingan di dalam ruangan saat kereta api melintas waktu pagi hari didapatkan Leq pada menit ke – 6 sebesar 48,08 dB (A). Kemudian pada siang hari didapatkan angka kebisingan pada menit ke – 2 sebesar 54,01 dB (A). Selanjutnya pada sore hari saat kereta api melintas didapatkan angka kebisingan Leq menit ke – 4 sebesar 54,67 dB (A). Angka tersebut dilihat dari baku tingkat kebisingan untuk skala sekolah dan sejenisnya dibawah dari ambang batas yang telah ditentukan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup RI No. 48 Tahun 1996, dimana angka maksimal untuk sekolah dan sejenisnya sebesar 55 dB (A). Hasil pengukuran menunjukkan tingkat kebisingan di luar ruangan saat kereta api melintas waktu pagi hari didapatkan Leq pada menit ke – 6 sebesar 55,16 dB (A). Kemudian pada siang hari didapatkan angka kebisingan pada menit ke – 2 sebesar 70, 20 dB (A). Selanjutnya pada sore hari saat kereta api melintas didapatkan angka kebisingan Leq menit ke – 4 sebesar 66,84 dB (A). Angka tersebut dilihat dari baku tingkat kebisingan untuk skala sekolah dan sejenisnya melebihi dari ambang batas yang telah ditentukan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup RI No. 48 Tahun 1996 dimana angka maksimal untuk sekolah dan sejenisnya sebesar 55 dB (A). Selain busa sebagai media peredam, tembok atau dinding ruang kelas dapat meredam kebisingan sekitar 1 – 4 desibel.

Berdasarkan hasil pengukuran menunjukkan angka tingkat kebisingan yang di dapat tanpa adanya perlakuan dan dengan adanya media peredam busa tebal 2 cm di dalam kelas dan di luar kelas memiliki perbedaan tingkat kebisingan. Perbedaan ini kemudian akan dibandingkan nilai rata – ratanya untuk mengetahui seberapa efektif media peredam busa untuk mereduksi suatu kebisingan yang disebabkan oleh aktivitas kereta api yang ada di Sekolah Dasar Negeri Widoro Kota Yogyakarta. Untuk penjelasannya akan di jelaskan di Gambar. 5 sebagai berikut :



Gambar.5 Rata-Rata Perbandingan Tingkat Kebisingan Tanpa Perlakuan dan Dengan Perlakuan Saat Kereta Api Melintas

Berdasarkan dari Gambar. 5 diatas, pengukuran tersebut saat tidak adanya perlakuan tingkat kebisingan yang terjadi di dalam dan di luar ruangan nilai rata -rata kebisingan sebesar 62,39 dan 64,58 dB (A). Dari angka tersebut jika dilihat dari baku tingkat kebisingan melebihi ambang batas yang telah ditentukan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup RI No. 48 Tahun 1996, dimana angka maksimal untuk sekolah dan sejenisnya sebesar 55 dB (A). Sedangkan untuk pengukuran dengan menggunakan media peredam busa tebal 2 cm di dalam ruangan didapatkan nilai rata – rata tingkat kebisingan sebesar 52,26 dB (A). Dari angka tersebut jika dibandingkan dengan baku tingkat kebisingan yang sudah ada menunjukkan angka kebisingan di bawah

ambang batas yang telah ditentukan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup RI No. 48 Tahun 1996 dimana angka maksimal untuk sekolah dan sejenisnya adalah sebesar 55 dB (A). Dan pada pengukuran di luar ruangan didapatkan angka yang sama dengan tanpa perlakuan dimana nilai rata – rata tingkat kebisingannya sebesar 64,07 dB (A) yang melebihi ambang batas yang telah ditentukan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 untuk sekolah dan sejenisnya sebesar 55 dB (A). Dengan peredam tambahan media busa tebal 2 cm tingkat kebisingan yang ada di dalam kelas menjadi berkurang dibandingkan tanpa perlakuan.

4.4 Efektivitas Media Peredam

Dari hasil pengukuran tingkat kebisingan yang telah didapatkan kemudian mencari nilai efektivitas reduksi tingkat kebisingan dari pengukuran tanpa perlakuan dan menggunakan media peredam busa dengan tebal 2 cm. Contoh perhitungan untuk menentukan nilai efektivitas reduksi tanpa perlakuan dari kebisingan yang dihasilkan oleh aktivitas kereta api pada pagi hari jam 08.00 WIB antara lain :

Efektivitas reduksi kebisingan

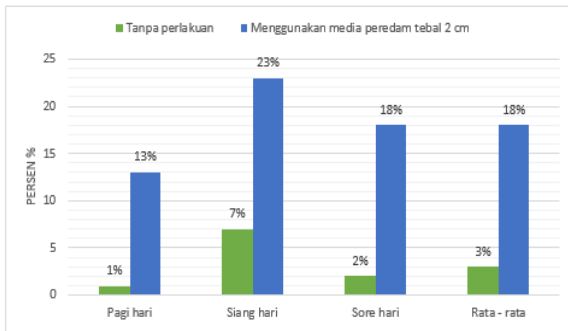
$$= \frac{K_{DV} - K_{BV}}{K_{DV}} \times 100\%$$

Leq menit ke – 1

$$= \frac{63,38 - 62,81}{63,38} \times 100\%$$

$$= 1\%$$

Berikut ini hasil pengukuran nilai efektivitas reduksi Leq per – menit saat kereta api melintas di dalam dan di luar ruang perpustakaan dari data yang sudah didapat akan dijelaskan pada gambar 3.3 sebagai berikut :



Gambar.6 Perbandingan Efektivitas Reduksi Kebisingan di Dalam dan di Luar

Berdasarkan dari Gambar. 6 diatas didapatkan hasil pengukuran perbandingan nilai efektivitas reduksi kebisingan pada waktu pagi hari tanpa perlakuan pada pagi hari 08.00 WIB sebesar 1%. Sedangkan untuk nilai efektivitas reduksi tingkat kebisingan dengan perlakuan didapatkan angka sebesar 13%. Kemudian pada waktu siang hari 12.00 WIB nilai perbandingan efektivitas reduksi kebisingan tanpa perlakuan didapatkan sebesar 7%. Sedangkan untuk nilai efektivitas reduksi tingkat kebisingan menggunakan media peredam busa tebal 2 cm didapatkan angka sebesar 23%. Pada sore hari untuk nilai perbandingan efektivitas reduksi kebisingan tanpa perlakuan didapatkan angka sebesar 2%. Sedangkan untuk nilai efektivitas reduksi kebisingan menggunakan media peredam busa tebal 2 cm didapatkan angka sebesar 18%. Berdasarkan dari hasil pengukuran Leq per – menit saat kereta api melintas, perbandingan nilai efektivitas reduksi tingkat kebisingan tanpa perlakuan dan menggunakan media peredam busa ketebalan 2 cm didapatkan rata – rata angka sebesar 3% dan 18%.

Menurut Mediastika (2005), kebisingan sangat bergantung pada tingkat kelembapan, kecepatan angin, dan suhu udara. Dari permasalahan yang sudah di analisis, terdapat faktor yang berpengaruh terhadap kebisingan yang dihasilkan dari aktivitas kereta api yaitu cepat rambat bunyi. Cepat rambat bunyi merupakan jarak yang ditempuh oleh bunyi dalam satu satuan sekon. Faktor – faktor yang mempengaruhi cepat rambat seperti, kerapatan suatu partikel medium yang dilalui bunyi. Pada

penjelasan ini, bunyi lebih cepat merambat pada kondisi medium yang stabil dengan gelombang bunyi juga paling cepat merambat pada keadaan suhu yang tinggi dibandingkan suhu yang rendah. Saat keadaan hangat-panas, perambatan gelombang bunyi akan mengarah keatas, sedangkan untuk keadaan sejuk-dingin, perambatan cenderung mengarah kebawah. Sehingga media padat dengan kerapatan yang baik dapat meredam suatu kebisingan. Faktor lain yang mempengaruhi kebisingan seperti intensitas bunyi, frekuensi, durasi, dan tingkat kekerasan bunyi.

4 PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang sudah dijelaskan, maka diambil kesimpulan :

1. Didapatkan hasil perhitungan Leq per – menit tanpa perlakuan di dalam ruang perpustakaan saat kereta api melintas dengan tingkat kebisingan pada waktu pagi hari, siang hari, dan sore hari jam 08.00, 12.00, dan 16.00 WIB sebesar 62,81 dB (A), 61,43 dB (A), dan 62,94 dB (A) lebih kecil dari tingkat kebisingan di luar ruang perpustakaan dimana angka yang didapat sebesar 63,38 dB (A), 65,82 dB (A), dan 64,52 dB (A). Dari angka yang didapat menurut baku tingkat kebisingan yang ada, angka tersebut melebihi ambang batas yang telah ditentukan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 tahun 1996 dimana batas tingkat kebisingan di sekolah dan sejenisnya sebesar 55 dB (A).
2. Didapatkan hasil perhitungan Leq per – menit tingkat kebisingan dengan perlakuan menggunakan media peredam busa tebal 2 cm saat kereta api melintas di dalam ruang perpustakaan pada pagi hari, siang hari, dan sore hari jam 08.00, 12.00, dan 16.00 WIB. Angka yang didapat

sebesar 48,08 dB (A), 54,01 dB (A), dan 54,67 dB (A). Angka tersebut dibawah ambang batas yang telah diijinkan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 dimana baku tingkat kebisingan untuk sekolah dan sejenisnya sebesar 55 dB (A). Sedangkan untuk kebisingan di luar kelas tanpa adanya perlakuan didapatkan angka kebisingan sebesar 55, 16 dB (A), 70,20 dB (A), dan 66,84 dB (A).

3. Pada pemasangan media peredam busa tebal 2 cm di dinding ruang perpustakaan nilai efektivitas reduksi tingkat kebisingan yang dapat berpengaruh mengurangi tingkat kebisingan yang diakibatkan oleh aktivitas kereta api. Dimana nilai efektivitas reduksi kebisingan yang didapatkan sebesar 18%.

4.2 Saran

1. Perlu adanya kajian lebih lanjut tentang cara pemasangan media peredam yang baik di Sekolah Dasar Negeri Widoro Kota Yogyakarta untuk diterapkan di ruang kelas agar dapat mereduksi kebisingan secara maksimal.
2. Untuk pihak Sekolah Dasar Negeri Widoro Kota Yogyakarta agar memberikan pengetahuan tentang kebisingan kepada murid – murid yang diakibatkan oleh kereta api.
3. Untuk penelitian selanjutnya, perlu adanya upaya meredam kebisingan dengan menggunakan media lain seperti try, karpet, dan dari bahan campuran lainnya seperti serbuk kayu, sabut kelapa, atau dengan jenis busa dengan kerapatan dan tebal media yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

Aisah, S, Tanjung D, dan Hadisusanto, S. (2002). **Kajian Vegetasi Sebagai**

Peredam Kebisingan Yang Ditimbulkan Oleh Kereta Api Di Kecamatan Gamping Kabupaten Sleman Yogyakarta. *Jurnal Teknosains*. Program Studi Ilmu Lingkungan. Program Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada : Yogyakarta.

Cowd, M.A. (1991). **Kimia Polimer, Terjemahan Firman H.** Institut Teknologi Bandung : Bandung.

Dellino Clive, VJ. (1997). **Cold And Chilled Storage Technology.** KAPAL-Vol. 11, No. 2 Juni 2014 : 94. Blackie Academic & Profesional : London.

Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI. (2007). **Himpunan Peraturan Perundang - Undangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja.** Direktorat Jendral Pembinaan dan Pengawasan Ketenagakerjaan : Jakarta.

Duraposita. (1998). **Busa Polyurethane Teknologi Manufaktur dan Aplikasinya.** Studi Kasus. Skripsi. UI Press : Jakarta.

Harahap, R.N. (2011). **Kajian Eksperitmental Karellaeristik Akustik Dari Campuran Serat Batang Kelapa Sawit Dan Polyurethane Dengan Metode Impedance Tube.** Studi Kasus. Skripsi. Universitas Sumatra Utara : Medan.

Hutapea. (1999). **Kebisingan Lingkungan.** *JTL* Vol. 8 No. 1 Juni 2016: 81-96. Universitas Trisakti : Jakarta.

Irawan R,S. (2014). **Penurunan Tingkat Kebisingan Jalan Raya Dengan Beberapa Jenis Pagar.** Studi Kasus. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor : Bogor.

Irmawati Ami. (2015). **Pengendalian Kebisingan dengan Penghalang Bisings dan Variasi Bahan Peredam pada Proses Produksi di Unit Laundry di PT. Sandang Asia Maju.** Vol. 4, No.1 2015. Program Studi Teknik

- Lingkungan. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro : Semarang.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup, (1996). **Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. Kep-48/MENLH/11/1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan.** Sekretariat Negara : Jakarta.
- Khairina (2014). **Kebisingan Lalu Lintas Kendaraan Bermotor pada Ruas Jalan di Kecamatan Banjarmasin Tengah.** Jurnal Pendidikan Geografi. Vol. 1, No. 1 Juli 2014. Hal 24-32. Program Studi Pendidikan Geografi. FKIP. Universitas Lambung Mangkurat : Banjarmasin.
- Mediastika, Christina.E. (2005). **Akustika Bangunan. Prinsip – Prinsip dan Penerapannya di Indonesia.** Penerbit Erlangga : Jakarta.
- Menteri Kesehatan. (1987). **Peraturan Menteri Kesehatan No. 719/MENKES/Per/XI/1987 Tentang Kebisingan Yang Berhubungan Dengan Kesehatan** : Jakarta.
- Moller A. (2006). **Hearing: Anatomy, Physiology, and Disorders of the Auditory System, 2nd edition, Elsevier Science** : United States of America.
- Mufidhin,W. (2014). **Pengaruh Jenis Bahan Peredam Silincer Terhadap Tingkat Kebisingan Dan Tekanan Udara Pada Mesin Blow Cleaning Di PT.Albea Rigit Packaging Indonesia.** JTM. Vol.3, No.2 Tahun 2014. Hal 236-243. S2 Pendidikan Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Surabaya : Surabaya.
- Prabu. (2009). **Dampak Kebisingan Terhadap Kesehatan.** Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Purnomohadi, S. (2001). **Peran Ruang Terbuka Hijau dalam Pengendalian Kualitas Udara.** Skripsi. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Rahayu Setiya. (2016). **Pengaruh Tingkat Kebisingan Lalu Lintas Terhadap Tingkat Kenyamanan Siswa saat Pembelajaran di Sekolah Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan.** Jurnal Pembelajaran Fisika.Vol. 5, No. 1 Juni 2016. Hal. 10-16. Program Studi Pendidikan Fisika. FKIP. Universitas Jember : Jember.
- Resiana, Febi. (2009). **Efektivitas Penghalang Vegetasi Sebagai Peredam Kebisingan Lalu Lintas di Kawasan Pendidikan Jalan Ahmad Yani Pontianak.** Studi Kasus. Skripsi. Hal 1-10. Program Studi Teknik Lingkungan. Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik. Universitas Tanjungpura : Pontianak.
- Sasongko Dwi, P. (2000). **Kebisingan Lingkungan.** Universitas Diponegoro : Semarang.
- Slamet, JS. (2006). **Kesehatan Lingkungan.** Gadjah Mada University Press : Yogyakarta.
- Suma'mur. (2009). **Higiene Perusahaan Dan Kesehatan Kerja (Hiperkes).** CV. Sagung Seto : Jakarta.
- Suratmo F,Gunawan (2002). **Analisis Mengenai Dampak Lingkungan.** Gadjah Mada University Press : Yogyakarta.
- Widagdo, S. (1998). **Studi Reduksi Kebisingan Menggunakan Vegetasi Dan Kualitas Visual Lanskap Jalan Tol Jogorawi.** Hal 4. Program Pasca Sarjana. Istitut Pertanian Bogor : Jawa Barat.
- WHO. (1999). **Guidelines for Community Noise.** World Health Organization. Geneva.