

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 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  $\pm$  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.

##### **4.1.1 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 lalangnya kendaraan bermotor roda dua dan pesawat terbang. Maka dari itu diperlukan adanya penelitian tentang kebisingan serta upaya meminimalisir dampak kebisingan tersebut.

#### **4.1.2 Tahap 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  $\pm 2$  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.

#### 4.2 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) :

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

Berikut ini adalah hasil pengukuran tingkat kebisingan di dalam dan di luar tanpa perlakuan di ruang perpustakaan yang akan dijelaskan di Tabel 4.1 sebagai berikut:

**Tabel 4.1** Pengukuran tingkat kebisingan leq per – menit saat kereta api melintas tanpa perlakuan di dalam dan di luar ruang perpustakaan di Sekolah Dasar Negeri Widoro Kota Yogyakarta

<b>Di dalam ruangan (tanpa perlakuan)</b>														
<b>Leq</b>	<b>Tingkat kebisingan dB (A)</b>												<b>Leq per menit</b>	<b>Satuan</b>
<b>Menit/Detik</b>	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>	<b>L4</b>	<b>L5</b>	<b>L6</b>	<b>L7</b>	<b>L8</b>	<b>L9</b>	<b>L10</b>	<b>L11</b>	<b>L12</b>		
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	<b>62,81</b>	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	<b>61,43</b>	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	<b>62,94</b>	dB
<b>Di luar ruangan (tanpa perlakuan)</b>														
<b>Leq</b>	<b>Tingkat kebisingan dB (A)</b>												<b>Leq per menit</b>	<b>Satuan</b>
<b>Menit/Detik</b>	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>	<b>L4</b>	<b>L5</b>	<b>L6</b>	<b>L7</b>	<b>L8</b>	<b>L9</b>	<b>L10</b>	<b>L11</b>	<b>L12</b>		
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	<b>63,38</b>	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	<b>65,82</b>	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	<b>64,52</b>	dB

Pada Tabel 4.1 pengukuran yang dilakukan di dalam dan di luar kelas tanpa perlakuan didapatkan  $L_{eq}$  per – menit pada saat kereta api melintas pada waktu pagi hari menit ke - 1 sebesar 62,81 dB (A) dan 63,38 dB (A), kemudian pada waktu siang hari menit ke – 5 hasil pengukuran didapatkan sebesar 61,43 dB (A) dan 65,82 dB (A), sedangkan pada waktu sore hari menit ke – 1 dari hasil pengukuran didapatkan angka sebesar 62,94 dB (A) dan 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 4.1) angka tersebut melebihi ambang batas yang telah ditentukan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup RI No. 48 Tahun 1996 dimana angka baku tingkat kebisingan untuk sekolah 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 dapat merambat melalui udara di permukaan bumi. Intensitas yang dihasilkan dari gelombang bunyi akan menurun karena bergesekan langsung dengan udara dalam perjalanannya.

Pada penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya oleh Khairina (2014), dengan judul “Kebisingan Lalu Lintas Kendaraan Bermotor pada Ruas Jalan di Kecamatan Banjarmasin Tengah” diketahui bahwa dari hasil penelitian didapatkan angka rerata skala intensitas tingkat kebisingan pada saat waktu pagi hari, siang hari, dan sore hari adalah keras untuk tingkat kebisingan/menit dari 74,7-76,7 dB (A). Pada penelitian yang dilakukan oleh Khasanah (2017) dengan judul “Hubungan Tingkat Kebisingan Lalu Lintas dan Volume Kendaraan Terhadap Kenyamanan Layanan Fasilitas Umum di Sepanjang Jalan Cik Di Tiro Kota Yogyakarta” dimana hasil penelitian menunjukkan tingkat kebisingan dengan ekuivalen pada waktu pagi hari, siang hari, dan sore hari antara 67,9-72,4 dB (A). Sedangkan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Rahayu (2016) dengan judul “Pengaruh Tingkat Kebisingan Lalu Lintas Terhadap Tingkat

Kenyamanan Siswa saat Pembelajaran di Sekolah Kecamatan Bangil Kabupaten Pasuruan” dimana hasil penelitiannya menunjukkan tingkat kebisingan lalu lintas di SMP Negeri Bangil sebesar 66,4 dB (A) lebih besar daripada di MTs Negeri Bangil sebesar 53 dB (A).

### **4.3 Pengukuran Tingkat Kebisingan Dengan Perlakuan di Sekolah Dasar Negeri Widoro Kota Yogyakarta**

#### **4.3.1 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*.

#### **4.3.2 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) :

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

Berikut ini adalah hasil pengukuran tingkat kebisingan di dalam ruangan dan di luar ruangan yang akan di jelaskan di Tabel 4.2 antara lain sebagai berikut :

**Tabel 4.2** Pengukuran tingkat kebisingan leq per – menit saat kereta api melintas dengan perlakuan dalam ruang perpustakaan dengan media peredam busa ketebalan 2 cm dan tanpa perlakuan di luar ruangan Sekolah Dasar Negeri Widoro Kota Yogyakarta

<b>Di dalam ruangan (dengan perlakuan)</b>														
<b>Leq</b>	<b>Tingkat kebisingan dB (A)</b>												<b>Leq per menit</b>	<b>Satuan</b>
<b>Menit/Detik</b>	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>	<b>L4</b>	<b>L5</b>	<b>L6</b>	<b>L7</b>	<b>L8</b>	<b>L9</b>	<b>L10</b>	<b>L11</b>	<b>L12</b>		
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	<b>48,08</b>	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	<b>54,01</b>	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	<b>54,67</b>	dB
<b>Di luar ruangan (tanpa perlakuan)</b>														
<b>Leq</b>	<b>Tingkat kebisingan dB (A)</b>												<b>Leq per menit</b>	<b>Satuan</b>
<b>Menit/Detik</b>	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>	<b>L4</b>	<b>L5</b>	<b>L6</b>	<b>L7</b>	<b>L8</b>	<b>L9</b>	<b>L10</b>	<b>L11</b>	<b>L12</b>		
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	<b>55,16</b>	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	<b>70,20</b>	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	<b>66,84</b>	dB



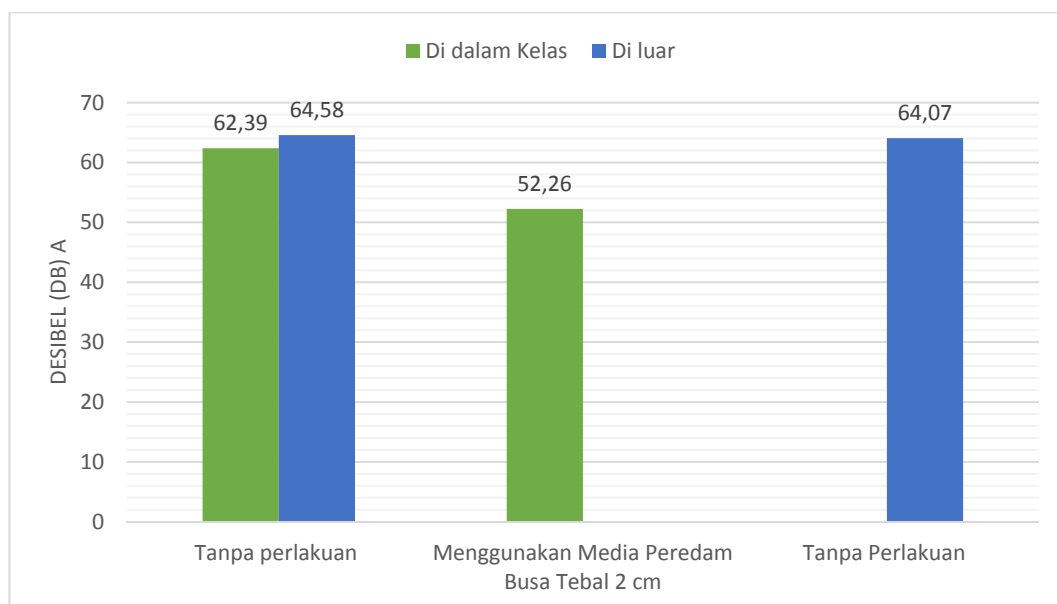
Berdasarkan Tabel 4.2 hasil pengukuran menunjukkan tingkat kebisingan di dalam ruangan saat kereta api melintas waktu pagi hari didapatkan Leq pada menit ke – 6 sebesar 48,08 dB (A). Kemudian pada siang hari didapatkan angka kebisingan pada menit ke – 2 sebesar 54,01 dB (A). Selanjutnya pada sore hari 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.

Pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Irawan (2014) dengan judul “Penurunan Tingkat Kebisingan Jalan Raya dengan Menggunakan Beberapa Jenis Pagar” yang bertujuan untuk mengukur tingkat kebisingan di Jalan Raya Ciomas serta menentukan jenis pagar vegetasi dan dinding tembok yang paling efektif sebagai peredam kebisingan. Hasil pengukuran menunjukkan tingkat kebisingan di Jalan Raya Ciomas rata – rata sebesar 76 dB (A). Berdasarkan baku mutu yang tertera, bahwa tingkat kebisingan di Jalan Raya Ciomas melebihi baku mutu yang telah diijinkan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 dimana angka maksimal untuk jalan ramai sebesar 70 dB (A). Jenis pagar yang paling efektif untuk meredam kebisingan adalah pagar dan vegetasi berjenis *Nothopanax scutellarium* dan dinding batako, dimana efektivitas reduksi tingkat kebisingannya dengan nilai rata – rata sebesar

12% dan 14% dengan jarak 1-3 meter. Pada penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya oleh peneliti Resiana (2009) dengan judul “Efektivitas Penghalang Vegetasi Sebagai Peredam Kebisingan Lalu Lintas Di Kawasan Pendidikan Ahmad Yani Pontianak” dimana dari hasil yang dilakukan peneliti, didapatkan angka tingkat kebisingan tertinggi dengan volume kendaraan maksimum sebesar 74,73 dB (A) dengan volume kendaraan 238 unit kendaraan/menit. Sedangkan pada tingkat kebisingan tertinggi dengan volume kendaraan minimum sebesar 75,86 dB (A) dengan volume kendaraan 56 unit kendaraan/menit. Pada penelitian di tiga sekolah tersebut untuk volume kerimbunan daun dan tingkat kebisingan didapatkan hasil pengukuran pada waktu maksimum dan minimum nilai reduksi kebisingan dari yang terkecil sampai tertinggi sebesar 5,49-10,81 dB (A) dengan volume kerimbunan daun 4877,41 m<sup>3</sup> -102593 m<sup>3</sup>. Dari hasil penelitian ini, reduksi dari tingkat kebisingan oleh efektivitas dengan vegetasi tergolong rendah sebesar 3,69-14,52%, karena jenis vegetasi yang memiliki ciri peredam kebisingan ditanamnya tidak merata sehingga penyerapan tidak maksimal. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Irmawati (2015) dengan judul “Pengendalian Kebisingan dengan Penghalang Bising dan Variasi Bahan Peredam pada Proses Produksi di Unit Laundry di PT. Sandang Asia Maju” yang bertujuan untuk merancang penghalang suara dengan variasi bahan redaman seperti serabut kelapa, busa, dan tambal sulam. Hasil pengukuran menunjukkan tingkat kebisingan pada saat pagi hari dan sore hari sebesar 80,3-96,6 dB (A) tanpa perlakuan. Pada saat menggunakan media peredam dengan tebal 2 cm didapatkan tingkat kebisingan untuk serabut kelapa sebesar 60,6 dB (A), busa sebesar 65,4 dB (A), dan tambal sulam sebesar 63,9 dB (A).

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 4.1 sebagai berikut :



**Gambar 4.1** Rata – rata perbandingan tingkat kebisingan tanpa perlakuan dan menggunakan media peredam busa tebal 2 cm saat kereta api melintas

Berdasarkan dari Gambar 4.1 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

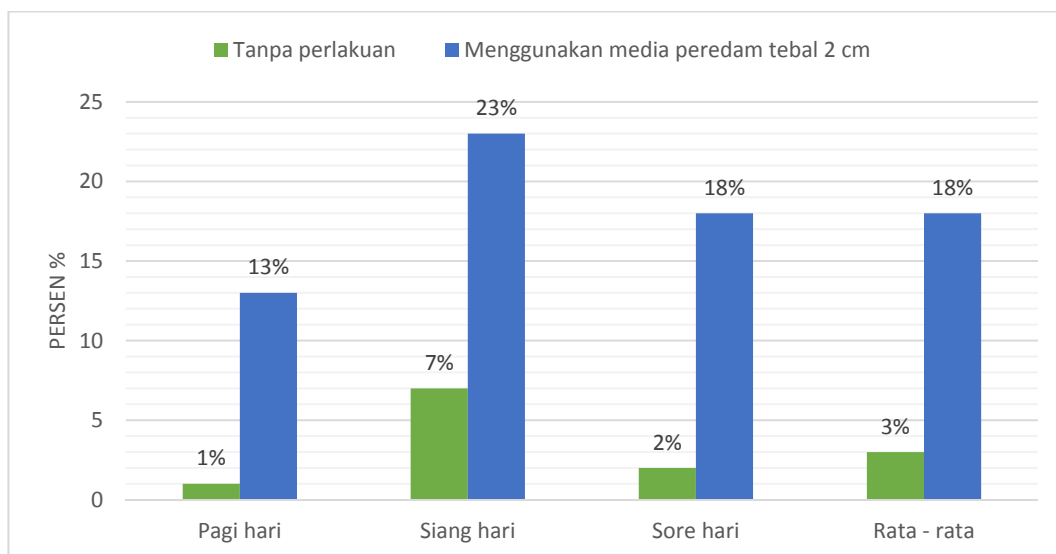
ambang batas yang telah ditentukan oleh Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 untuk sekolah dan sejenisnya sebesar 55 dB (A). Dengan peredam tambahan media busa tebal 2 cm tingkat kebisingan yang ada di dalam kelas menjadi berkurang dibandingkan tanpa perlakuan.

#### 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 :

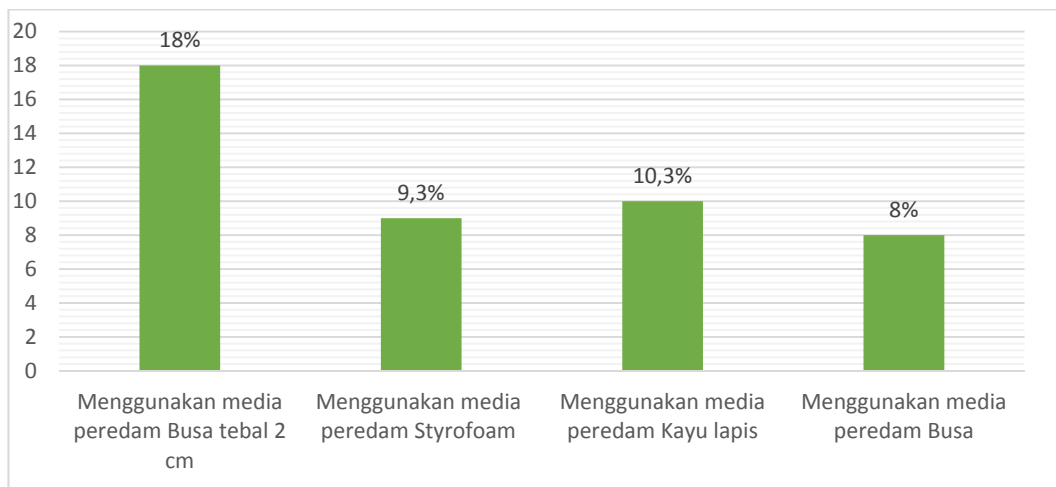
$$\begin{aligned} \text{Efektivitas reduksi kebisingan} &= \frac{K_{DV} - K_{BV}}{K_{DV}} \times 100\% \\ \text{Leq menit ke - 1} &= \frac{63,38 - 62,81}{63,38} \times 100\% \\ &= 1\% \end{aligned}$$

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 4.2 sebagai berikut :



**Gambar 4.2** Grafik perbandingan nilai efektivitas reduksi tingkat kebisingan di dalam dan di luar

Berdasarkan dari Gambar 4.2 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  $L_{eq}$  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%.



**Gambar 4.3** Perbandingan nilai efektivitas reduksi kebisingan menggunakan peredam media busa tebal 2 cm, styrofoam, kayu lapis, dan busa

Berdasarkan dari Gambar 4.3 hasil pengukuran menunjukkan untuk nilai efektivitas reduksi tingkat kebisingan yang dilakukan di Sekolah Dasar Negeri Widoro Kota Yogyakarta menggunakan media peredam busa dengan tebal 2 cm di dalam ruang perpustakaan didapatkan rata – rata sebesar 18%. Menurut Mufidhin dkk (2014) dengan judul “Pengaruh Jenis Bahan Peredam Silincer Terhadap Tingkat Kebisingan dan Tekanan Udara pada Mesin Blow Cleaning di PT. Albea Rigit Packaging Indonesia” menunjukkan hasil pengukuran untuk media peredam *styrofoam* didapatkan angka rata - rata efektivitas reduksi tingkat kebisingan sebesar 9,3%, sedangkan untuk media peredam kayu lapis dan busa didapatkan angka rata – rata sebesar 10,3% dan 8%. Dari hasil diatas dapat diketahui bahwa penggunaan media peredam busa tebal 2 cm memiliki nilai efektivitas reduksi paling tinggi sebesar 18%. Karena busa memiliki sifat ulet, tidak mudah putus, ringan, fleksibel terhadap temperatur rendah, dan tidak mudah sobek dengan densitas diatas  $30 \text{ kg/m}^3$  (Dellino, 1997).

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.