

Tingkat Kebisingan di Sekolah Sekitar Perlintasan Kereta Api

Faradiba

Program studi Pendidikan Fisika, Universitas Kristen Indonesia
Jl. Mayjen Sutoyo No. 2 Cawang-Jakarta 13630, Indonesia

faradibaruslan@gmail.com

Abstract: *Noise is a sound that can cause discomfort. One of them is rail activity. Noise generated enough to bring negative impacts to the surrounding environment, especially in the school environment.. This research uses descriptive analysis method with cross sectional approach. The location of this research is the school that is right next to the railway crossing i.e. SMA Negeri 37 Jakarta. Noise level data retrieval is performed using a sound level meter applications android-based. The data measured by the instantaneous sound pressure level for 5 minutes, or Leq (5 minutes) for each measurement point. There are 5 point measurements. From the results of measurements at SMA Negeri 37 Jakarta gained an average noise level for 5 measurement point is 70.50 dB. The figure exceeds the threshold if refers to the Kep-48 MNLH/11/1996 to 55,00 dB maximum school environment. Necessary noise control efforts at that school to minimise the negative impact caused. Because of the higher the intensity of noise, the more negative impact, especially for students in the school.*

Keywords: *Train, Impact of Noise, school, sound level meter.*

Abstrak: Bising merupakan sebuah bunyi yang dapat menimbulkan ketidaknyamanan. Salah satu yang mengakibatkan timbulnya suara bising yang cukup tinggi adalah aktivitas kereta api. Kebisingan yang dihasilkan cukup membawa dampak negatif bagi lingkungan disekitarnya, khususnya di lingkungan sekolah. penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*. Lokasi penelitian ini adalah sekolah yang berada tepat di samping perlintasan rel kereta api yaitu SMA Negeri 37 Jakarta. Pengambilan data tingkat kebisingan dilakukan dengan menggunakan aplikasi *sound level meter* berbasis android. Data diukur dengan tingkat tekanan bunyi sesaat selama 5 menit, atau Leq (5 menit) untuk setiap titik pengukuran. Terdapat 5 titik pengukuran. Dari hasil pengukuran pada SMA Negeri 37 Jakarta diperoleh rata-rata tingkat kebisingan untuk 5 titik pengukuran adalah 70,50 dB. Angka tersebut melebihi ambang batas jika merujuk pada Kep-48 MNLH/11/1996 untuk lingkungan sekolah maksimum 55 dB. Diperlukan upaya-upaya pengendalian kebisingan pada sekolah tersebut untuk meminimalisir dampak negatif yang ditimbulkan. Karena semakin tinggi instensitas kebisingan semakin memberikan dampak negatif khususnya bagi siswa di sekolah tersebut.

Kata kunci: Kereta Api, dampak kebisingan, sekolah, sound level meter.

1. PENDAHULUAN

Bising merupakan bunyi yang dapat menimbulkan ketidak nyamanan. Kebisingan sering dijumpai di daerah perkotaan. Seperti contoh Kebisingan dihasilkan dari mesin pabrik dan aktivitas transportasi. Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan lingkungan (KMNLH,1996).

Aktivitas transportasi yang semakin padat di daerah perkotaan tentunya menghasilkan bising yang cukup tinggi dengan frekuensi yang cukup lama. Salah satu contoh aktivitas transportasi yang menimbulkan bising yang cukup tinggi adalah aktivitas Kereta Api. Kebisingan yang dihasilkan sedikit banyak akan mempengaruhi lingkungan disekitarnya. Seperti contoh sekolah yang berada disekitar perlintasan kereta api. Sekolah merupakan

tempat proses belajar mengajar terjadi. Sekolah seharusnya menciptakan lingkungan yang tenang dan kondusif demi terciptanya proses pembelajaran secara maksimal. Efek kebisingan yang terpapar pada siswa yang sedang belajar mengakibatkan penurunan performa belajar siswa. Hal ini akan mengurangi tingkat konsentrasi siswa dalam mengikuti proses pembelajaran di kelas. Penelitian terkait menjelaskan bahwa intensitas kebisingan jalan raya sebesar 70 dB mempengaruhi konsentrasi belajar di sekolah. Selain kebisingan berpengaruh terhadap konsentrasi, kebisingan juga berdampak pada gangguan komunikasi (Melawati, 2014). Senada dengan penelitian sebelumnya, Penelitian yang lain mengungkapkan dari hasil analisis kuesioner siswa, 90% siswa mengatakan kebisingan mengganggu komunikasi dan konsentrasi mereka dalam proses belajar mengajar di kelas untuk hasil pengukuran intensitas kebisingan jalan raya sebesar 66,6 dB. Dari analisis prestasi belajar siswa mengalami penurunan sebanyak 62,5%. Dari kedua penelitian tersebut dapat diartikan bahwa pada intensitas bunyi 60 dB-70 dB sudah dianggap mengganggu proses belajar siswa di kelas (Zikri, 2015).

Dari tahun ke tahun Kereta Api Indonesia terus berkembang. Untuk wilayah Jabodetabek, *commuter line* merupakan salah satu alternatif kendaraan yang diminati oleh warga. Selain harganya yang relatif murah, *commuter line* hampir dipastikan memiliki waktu tempuh yang lebih akurat ketimbang angkutan umum darat lainnya. Sejak didirikan sejak 2008, saat ini *commuter line* memiliki 72 stasiun di wilayah Jabodetabek, jangkauan rute sepanjang 184,5 KM, dan 886 perjalanan yang ditempuh oleh 76 rangkaian setiap harinya (PT. KAI, 2012).

Jumlah penumpang kereta api pada setiap bulannya pada kurun waktu januari 2006 sampai dengan mei 2017 terus mengalami peningkatan. Sumber peningkatan paling besar diperoleh dari jumlah penumpang kereta *Commuter* Jabodetabek. Jika dilihat dari trendnya, jumlah penumpang kereta api akan terus mengalami peningkatan, khususnya untuk penumpang kereta *Commuter* Jabodetabek (PT KAI, 2012).

Dengan bertambahnya jumlah kereta api maupun relasi untuk memenuhi kebutuhan konsumen, tentunya hal tersebut akan berdampak pada tingkat kebisingan pada tempat-tempat yang berada di sekitar rel kereta api. Kondisi ekstrimnya adalah sekolah-sekolah yang berada di sekitar perlintasan kereta api. Dapat dibayangkan bahwa ketika seorang guru sedang menerangkan suatu materi pembelajaran, harus beradu suara dengan kebisingan kereta api yang sedang melintas.

Melalui wawancara dengan beberapa siswa SMA Negeri 37 Jakarta menceritakan bahwa meskipun kelas berada cukup jauh dari perlintasan rel kereta api, masih terasa bising bahkan sampai terasa getarannya. Selain itu, SMA Negeri 37 Jakarta tersebut merupakan sekolah filial SMAN 8 Jakarta. Sekolah yang mempunyai jarak tak jauh dari rel kereta listrik ini mempunyai lahan yang tidak besar. Sekolah ini mempunyai bentuk huruf H. Sekolah ini mempunyai dua lapangan, tempat parkir motor, dua kantin, Masjid Al-Amin, Ruang Osis, Ruang *English Conversation*, Laboratorium Komputer, laboratorium Kimia, Fisika, Biologi, Ruang Koperasi, Perpustakaan, Auditorium, Ruang Tata Usaha, *security* pos, Ruang Guru, Ruang BK, Ruang Kepala Sekolah dan wakilnya, dan 23 ruang kelas. Sekolah ini cukup banyak diminati warga Jakarta, khususnya Tebet, Manggarai, Pancoran, Kampung Melayu dan sekitarnya. Sekolah ini banyak menampung murid dari SMPN 265 Jakarta dan SMPN 73 Jakarta. Sekolah ini mempunyai guru-guru yang kualitasnya sangat bagus. Sekolah ini juga memiliki standar nilai 70 untuk semua mata pelajaran.

Melalui dua fenomena tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat sekolah yang memiliki standar nilai baik dan letaknya berdekatan dengan perlintasan kereta api. Kondisi bising dan getaran sering dirasakan siswa ketika kereta api melintas yang berkisar 5 menit sekali. Dapat

dibayangkan bahwa ketika siswa belajar dari pukul 07.00 – 14.00 (7 Jam), sedikitnya ada 84 kereta api yang melintas pada setiap harinya

2. METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini menggunakan analisis deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*. Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan untuk menganalisis tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh kereta api. Lokasi penelitian ini adalah SMA Negeri 37 Jakarta. Waktu penelitian Minggu, 16 dan 23 Juli 2017 pada pukul 07.00 – 14.00 WIB. Pengukuran dilakukan pada saat hari libur sekolah agar tidak ada gangguan faktor internal (seperti suara siswa yang sedang melaksanakan proses pembelajaran dan suara siswa pada saat istirahat) pada saat proses pengukuran.

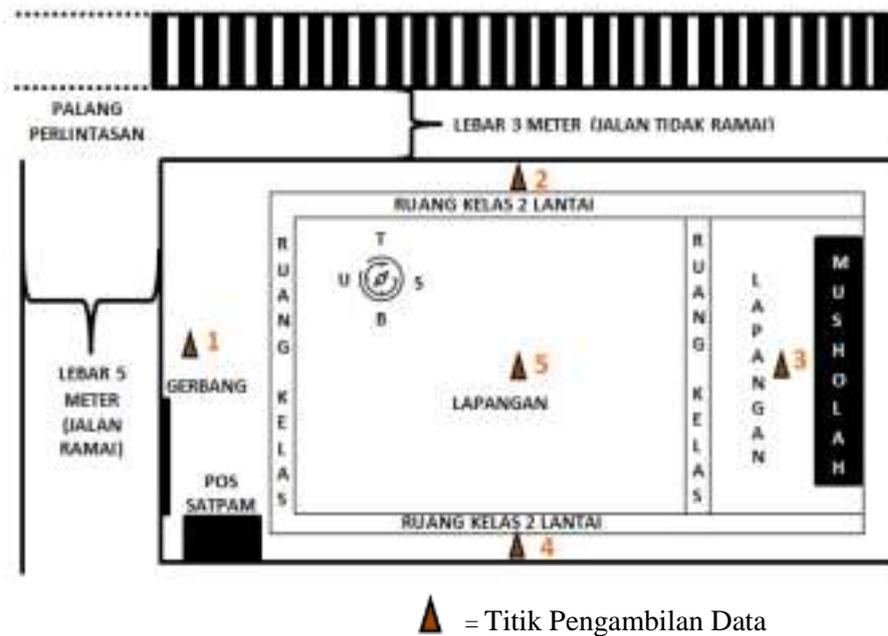
2.1 Metode Pengumpulan Data

Pengambilan data tingkat kebisingan dilakukan dengan menggunakan aplikasi sound level meter berbasis android, yang diukur dengan tingkat tekanan bunyi sesaat selama 5 menit, atau Leq (5 menit) untuk setiap titik pengukurannya. Sehingga didapat 5 data dalam setiap pengukuran 30 menitnya. Sehingga selama kurun waktu 7 jam didapatkan data sebanyak 70 data dengan tingkatan minimal, rata-rata, dan maksimal kebisingan yang dihasilkan.

Penentuan pengukuran 5 menit pada setiap titiknya didasarkan pada pengamatan langsung pada perlintasan kereta api, dimana pada setiap 5 menit sekurang-kurangnya terdapat 2 kereta yang melintas.

Tabel 1 Sebaran banyaknya data terhadap lamanya pengukuran.

Sekolah	Lokasi Titik	Lamanya Pengukuran	Pembacaan Hasil	Banyaknya Data
SMA Negeri 37 Jakarta	Titik 1	70 Menit	5 Menit/Data	14 Data
	Titik 2	70 Menit	5 Menit/Data	14 Data
	Titik 3	70 Menit	5 Menit/Data	14 Data
	Titik 4	70 Menit	5 Menit/Data	14 Data
	Titik 5	70 Menit	5 Menit/Data	14 Data
	Jeda		70 Menit	
Total Keseluruhan Data	5 Titik	420 Menit	5 Menit/Data	70 Data



Gambar 1 Denah Sekolah dan Titik Pengukuran

Pengukuran dilakukan secara periodik dan sistematis. Periode pertama, pada 5 menit pertama akan mengukur titik 1, dan dilanjutkan titik kedua pada 5 menit kedua, titik ketiga pada 5 menit ketiga, titik keempat pada 5 menit keempat, dan terakhir titik kelima pada 5 menit kelima. Pada periode pertama disediakan waktu 25 menit untuk pengukuran dan 5 menit untuk transisi dari titik satu ke titik lainnya. Periode kedua sampai dengan periode keempat belas diulangi sesuai dengan urutan pada periode 1. Setiap periode membutuhkan waktu 30 menit.

2.1. Pengolahan Data

Data yang sudah dikumpulkan akan diinput menggunakan sistem pengolahan yang sudah dibuat dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Excel 2010* pada media komputer. Data tingkat kebisingan diinput sesuai dengan data pada saat pengukuran. Pada sistem pengolahan juga sudah dibuat formula untuk menghitung tingkat kebisingan sesaat dari hasil pengukuran pada setiap sekolah.

Data hasil pengukuran melalui tahapan *editing coding* sebelum datanya diinput pada aplikasi pengolahan. *Editing coding* dilakukan untuk mempermudah proses input data. Hasil pengukuran akan diperiksa kewajaran untuk memudahkan dalam menganalisa data pada tahap selanjutnya.

2.2. Analisis Data

Data hasil pengukuran tingkat kebisingan pada SMA Negeri 37 Jakarta ditabulasikan dan dibandingkan dengan tingkat kebisingan dan predikat menurut Kep-48 MNLH/11/1996. Metode analisa data menggunakan analisis deskriptif dengan membandingkan dengan

berbagai literatur dan data sekunder. Data literatur yang digunakan terkait penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan beberapa informasi mengenai kondisi sekolah di sekitar perlintasan kereta api. Data sekunder berupa data jumlah kereta api yang melintas dalam setiap harinya pada jam sekolah yang bersumber dari PT. KAI Commuter Jabodetabek.

Berikut ini dicontohkan benda/tempat dengan tingkat kebisingannya:

Tabel 2 Kriteria Kebisingan Berdasarkan Tingkat Kebisingan.

Kriteria Kebisingan	Tingkat Kebisingan (dB)	Keterangan	Waktu Kontak (jam)
	0	Batas ambang dengar	-
Amat sangat tenang	10	Suara daun bergerak	-
Sangat tenang	20	Studio radio	-
Tenang I	30	Ruang perpustakaan	-
Tenang II	40	Rumah tinggal	-
Sedang	50	Ruang kantor, lalu lintas (30m)	-
Kuat I (awal kebisingan)	60	Ruang berpendingin, percakapan kuat, radio keras	-
Kuat II (bising)	70	Pasar, jalan ramai, kantor gaduh	-
Sangat bising	80	Suasana pabrik, bunyi peluit polisi	< 8 jam
Amat sangat bising	90	Suara mesin diesel	< 5 jam
Menulikan	100	Pesawat jet (300m)	< 1/3 jam
Sangat menulikan	110	Suara meriam	< 1/5 jam
Amat sangat menulikan (hindari)	120	Suara halilintar, klakson mobil dekat	1/12 jam
	> 120	Suara mesin roket	Tidak diijinkan

Sumber : Wardhana (2001)

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa pada tingkat kebisingan sebesar 80 dB tidak disarankan untuk manusia mendengar secara terus menerus selama lebih dari 8 jam. Sedangkan tingkat kebisingan lebih dari 120 dB sangat tidak diizinkan karena akan merusak pendengaran manusia.

Umumnya kebisingan akibat lalu lintas dipengaruhi oleh jumlah kendaraan (arus lalu lintas) dan kondisi kendaraan, kecepatan kendaraan (untuk kecepatan lebih dari 70 km/jam pada jalan datar, kebisingan akibat ban adalah dominan), jenis perkerasan jalan, geometrik jalan, arah dan kecepatan angin, kondisi medan antara sumber bunyi ke penerima.

Berikut ini baku tingkat kebisingan sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup:

Tabel 3 Standar Tingkat Kebisingan Berdasarkan Tempat

Peruntukan Kawasan/Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan dB(A)
a. Peruntukan kawasan	
1. Perumahan dan pemukiman	55
2. Perdagangan dan jasa	70
3. Perkantoran dan perdagangan	65
4. Ruang terbuka hijau	50
5. Industry	70
6. Pemerintah dan fasilitas umum	60
7. Rekreasi	70
8. Khusus :	
• Bandar udara	-
• Stasiun kereta api	-
• Pelabuhan laut	70
• Cagar budaya	60
b. Lingkungan kegiatan	
1. Rumah sakit atau sejenisnya	55
2. Sekolah atau sejenisnya	55
3. Tempat ibadah atau sejenisnya	55

Sumber: KMNLH (1996)

Dari tabel diatas terlihat bahwa tingkat kebisingan untuk sekolah maksimal 55 dB. Hal ini dimaksudkan agar kegiatan belajar mengajar dapat berjalan secara maksimal, tanpa gangguan suara lain yang sangat besar tingkat kebisingannya.

Pada Keputusan Menteri tersebut tidak dituliskan tingkat kebisingan pada stasiun kereta api. Namun sebagai gambaran tingkat kebisingan maksimal pada tabel tersebut disebutkan bahwa pelabuhan laut, kawasan industri, tempat rekreasi, dan tempat perdagangan dan jasa tingkat kebisingannya sebesar 70 dB.

2.3. Formula Matematika

Pada penelitian ini menggunakan rumus untuk menentukan rata-rata tingkat kebisingan pada suatu titik. Adapun formula yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$L_{Aeq,T}(5 \text{ menit}) = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{60} \sum_{i=1}^{60} 10^{L_{pAi}/10} \right]. \quad (1)$$

Keterangan:

$L_{Aeq,T}$ = Tingkat tekanan bunyi sinambung setara dalam waktu 5 menit.

L_{pAi} = Tingkat tekanan bunyi sesaat rata-rata dalam interval 5 detik

3. PEMBAHASAN

Sisi sebelah timur (titik 2 pengukuran) SMA Negeri 37 Jakarta berbatasan dengan rel kereta api. Sedangkan sisi sebelah utara (titik 1 pengukuran) berbatasan dengan jalan umum. Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan pada SMA Negeri 37 Jakarta didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 4 Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Titik 1 (Sebelah Utara Sekolah)

Waktu	Titik 1 (5 Menit Pertama)		
	Min	Avg	Max
07.00 - 07.30	42	77	86
07.31 - 08.00	42	76	86
08.01 - 08.30	42	75	86
08.31 - 09.00	42	75	86
09.01 - 09.30	42	76	86
09.31 - 10.00	42	76	86
10.01 - 10.30	42	74	86
10.30 - 11.00	42	74	86
11.01 - 11.30	42	76	86
11.31 - 12.00	42	76	86
12.01 - 12.30	42	75	86
12.31 - 13.00	42	75	86
13.01 - 13.30	42	75	86
13.31 - 14.00	42	76	86

Pada pengukuran di titik pertama didapatkan kesimpulan bahwa pada pukul 07.00-14.00 terjadi tingkat kebisingan maksimal, yaitu sebesar 86 dB. Jika dilihat dari tabel pengukuran, angka tersebut masuk pada kategori diatas sangat bising. Sedangkan untuk rata-rata pada titik pertama sebesar 75,43 dB, angka tersebut masuk pada kategori bising.

Tabel 5 Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Titik 2 (Sebelah Timur Sekolah)

Waktu	Titik 2 (5 Menit Kedua)		
	Min	Avg	Max
07.00 - 07.30	42	76	88
07.31 - 08.00	42	75	88
08.01 - 08.30	42	75	87
08.31 - 09.00	42	75	88
09.01 - 09.30	42	75	88
09.31 - 10.00	42	74	88
10.01 - 10.30	42	75	88
10.30 - 11.00	42	75	88
11.01 - 11.30	42	74	88
11.31 - 12.00	42	74	88
12.01 - 12.30	42	76	88
12.31 - 13.00	42	74	87
13.01 - 13.30	42	74	88
13.31 - 14.00	42	74	88

Pada pengukuran di titik kedua didapatkan kesimpulan bahwa pada pukul 07.00-14.00 terjadi tingkat kebisingan maksimal, yaitu sebesar 88 dB. Jika dilihat dari tabel pengukuran, angka tersebut masuk pada kategori diatas sangat bising. Sedangkan untuk rata-rata pada titik kedua sebesar 74,71 dB, angka tersebut masuk pada kategori bising.

Tabel 6 Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Titik 3 (Sebelah Selatan Sekolah)

Waktu	Titik 3 (5 Menit Ketiga)		
	Min	Avg	Max
07.00 - 07.30	42	63	84
07.31 - 08.00	42	63	84
08.01 - 08.30	42	63	84
08.31 - 09.00	42	64	84
09.01 - 09.30	42	65	84
09.31 - 10.00	42	64	84
10.01 - 10.30	42	63	84
10.30 - 11.00	42	63	84
11.01 - 11.30	42	63	84
11.31 - 12.00	42	63	84
12.01 - 12.30	42	63	84
12.31 - 13.00	42	63	84
13.01 - 13.30	42	64	84
13.31 - 14.00	42	63	84

Pada pengukuran di titik ketiga didapatkan kesimpulan bahwa pada pukul 07.00-14.00 terjadi tingkat kebisingan maksimal, yaitu sebesar 84 dB. Jika dilihat dari tabel pengukuran, angka tersebut masuk pada kategori diatas sangat bising. Sedangkan untuk rata-rata pada titik ketiga sebesar 63,36 dB, angka tersebut masuk pada kategori awal kebisingan.

Tabel 7 Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Titik 4 (Sebelah Barat Sekolah)

Waktu	Titik 4 (5 Menit Keempat)		
	Min	Avg	Max
07.00 - 07.30	42	65	83
07.31 - 08.00	42	64	83
08.01 - 08.30	42	64	83
08.31 - 09.00	42	64	83
09.01 - 09.30	42	64	83
09.31 - 10.00	42	63	83
10.01 - 10.30	42	63	83
10.30 - 11.00	42	64	83
11.01 - 11.30	42	64	83
11.31 - 12.00	42	65	83
12.01 - 12.30	42	64	83
12.31 - 13.00	42	64	83
13.01 - 13.30	42	63	83
13.31 - 14.00	42	63	83

Pada pengukuran di titik keempat didapatkan kesimpulan bahwa pada pukul 07.00-14.00 terjadi tingkat kebisingan maksimal, yaitu sebesar 83 dB. Jika dilihat dari tabel pengukuran, angka tersebut masuk pada kategori diatas sangat bising. Sedangkan untuk rata-rata pada titik keempat sebesar 63,86 dB, angka tersebut masuk pada kategori awal kebisingan.

Tabel 8 Pengukuran Tingkat Kebisingan Pada Titik 5 (Tengah Sekolah)

Waktu	Titik 5 (5 Menit Kelima)		
	Min	Avg	Max
07.00 - 07.30	42	65	84
07.31 - 08.00	42	64	84
08.01 - 08.30	42	65	84
08.31 - 09.00	42	65	83
09.01 - 09.30	42	65	84
09.31 - 10.00	42	65	84
10.01 - 10.30	42	64	84
10.30 - 11.00	42	65	84
11.01 - 11.30	42	65	84
11.31 - 12.00	42	65	84
12.01 - 12.30	42	64	84
12.31 - 13.00	42	65	84
13.01 - 13.30	42	65	84
13.31 - 14.00	42	65	84

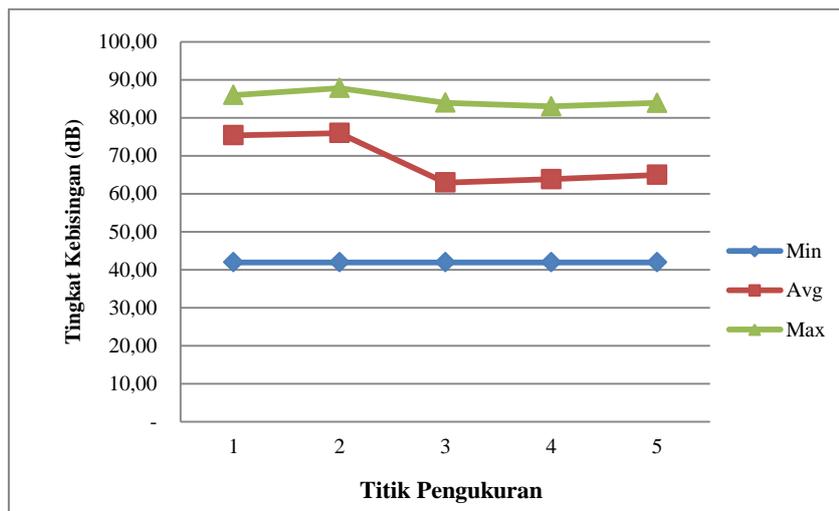
Pada pengukuran di titik kelima didapatkan kesimpulan bahwa pada pukul 07.00-14.00 terjadi tingkat kebisingan maksimal, yaitu sebesar 84 dB. Jika dilihat dari tabel pengukuran, angka tersebut masuk pada kategori diatas sangat bising. Sedangkan untuk rata-rata pada titik keempat sebesar 64,79 dB, angka tersebut masuk pada kategori awal kebisingan.

Dari hasil pengukuran dapat disimpulkan bahwa titik 1 memiliki rata-rata selama periode pengukuran sebesar 75,43 dB (kategori bising), titik 2 sebesar 76,00 dB (kategori bising), titik 3 sebesar 63,00 dB (kategori awal kebisingan), titik 4 sebesar 63,86 dB (kategori awal kebisingan), dan titik 5 sebesar 65,00 dB. Sehingga diperoleh rata-rata kebisingan kumulatif sebesar 68,66 dB (kategori awal kebisingan).

Kebisingan rata-rata minimal yang dihasilkan dari pengukuran titik 1 sebesar 42,00 dB (kategori tenang), titik 2 sebesar 42,00 dB (kategori tenang), titik 3 sebesar 42,00 dB (kategori tenang), titik 4 sebesar 42,00 dB (kategori tenang), dan titik 5 sebesar 42,00 dB (kategori tenang). Sehingga diperoleh rata-rata kebisingan minimal kumulatif sebesar 42,00 dB (kategori tenang).

Kebisingan rata-rata maksimal yang dihasilkan dari pengukuran titik 1 sebesar 86,00 dB (kategori sangat bising), titik 2 sebesar 87,86 dB (kategori sangat bising), titik 3 sebesar 84,00 dB (kategori sangat bising), titik 4 sebesar 83,00 dB (kategori sangat bising), dan titik 5 sebesar 83,93 dB (kategori sangat bising). Sehingga diperoleh rata-rata kebisingan maksimal kumulatif sebesar 84,96 dB (kategori sangat bising).

Dari grafik dibawah ini dapat disimpulkan bahwa titik 2 memiliki rata-rata tingkat kebisingan tertinggi dibandingkan dengan titik-titik pengukuran lainnya. Selain itu titik 2 juga memiliki nilai maksimal tertinggi dibanding dengan titik-titik pengukuran lainnya. Hal tersebut dikarenakan titik 2 merupakan sisi yang berbatasan langsung dengan perlintasan kereta api. Jarak antara perlintasan kereta api dengan sisi sekolah (titik 2) kurang lebih 5 meter.



Gambar 2 Grafik Rata-rata Tingkat Kebisingan Pada 5 Titik Pengukuran

Pada SMA Negeri 37 Jakarta, kebisingan terjadi tidak hanya terjadi ketika kereta api melintas, namun aktivitas penduduk sekitar yang padat dan kendaraan lain juga mempengaruhi tingkat kebisingan. Melalui pengukuran diketahui bahwa tingkat kebisingan maksimal terjadi ketika kereta api sedang melintas.

Tabel 9. Rata-rata Tingkat Kebisingan Pada 5 Titik Pada Setiap Waktu Pengukuran

Waktu	Rata-rata 5 Titik		
	Min	Avg	Max
07.00 - 07.30	42,00	69,20	85,00
07.31 - 08.00	42,00	70,00	85,00
08.01 - 08.30	42,00	69,50	84,80
08.31 - 09.00	42,00	69,50	84,80
09.01 - 09.30	42,00	70,00	85,00
09.31 - 10.00	42,00	69,50	85,00
10.01 - 10.30	42,00	68,50	85,00
10.30 - 11.00	42,00	69,00	85,00
11.01 - 11.30	42,00	70,00	85,00
11.31 - 12.00	42,00	70,50	85,00
12.01 - 12.30	42,00	69,50	85,00
12.31 - 13.00	42,00	69,50	84,80
13.01 - 13.30	42,00	69,00	85,00
13.31 - 14.00	42,00	69,50	85,00

Jika dilihat dari rata-rata titik minimal, rata-rata, dan maksimal, maka diperoleh informasi bahwa pada pukul 11.31 – 12.00 merupakan tingkat kebisingan tertinggi di SMA Negeri 37 Jakarta yang mencapai nilai rata-rata sebesar 70,50 dB (kategori bising) pada 5 titik pengukuran. Angka tersebut jauh diatas rata-rata Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Kep-48/MENLH/1996 25 November 1996 yang mengisyaratkan bahwa tingkat kebisingan untuk sekolah dan sejenisnya maksimal sebesar 55 dB.

Sisi pada titik pertama dan titik kedua merupakan sisi yang paling berdampak pada kebisingan kereta api. Pada penerapannya sisi pada titik pertama dan titik kedua pengukuran digunakan sebagai ruangan kelas.

Tingkat kebisingan yang terjadi pada SMA Negeri 37 Jakarta dapat diminimalisir dengan beberapa cara, antara lain:

Cara Pertama, dengan pengaturan tata letak ruang kelas agar tidak ada kegiatan belajar mengajar pada ruangan yang bersebelahan langsung dengan rel kereta api. Hal ini bisa diterapkan dengan menjadikan ruangan di sebelah rel kereta api sebagai lapangan olah raga, taman bermani, kantin, gudang, toilet, dan sebagainya. Sehingga pada sisi sekolah yang berbatasan langsung dengan rel kereta api tidak ada aktivitas pembelajaran.

Cara Kedua, dengan penambahan material pelapis dinding yang dapat meredam bunyi, Cara ini harus mengubah struktur luar dinding sekolah agar suara yang masuk sudah tersaring dengan material yang sudah dipasang pada dinding luar kelas. (Oglesby dkk, 1996)

Cara Ketiga, dengan penanaman pohon glodokan tiang (*Polyathea Longifolia*) secara sistematis terutama pada sisi sekolah yang berhadapan langsung dengan rel kereta api (Syahindra dkk, 2014). Pohon glodokan tiang telah terbukti dapat meredam sumber bunyi dengan memanfaatkan bentuknya yang tinggi dan daunnya yang lebat. penanaman pohon glodokan tiang dapat memakan waktu 3-5 tahun untuk mendapatkan manfaat secara maksimal (Putri dkk, 2013).

Cara Keempat, dengan perancangan teknologi kereta api dan relnya yang memiliki teknologi kedap suara. pencapaian teknologi ini perlu melibatkan peneliti-peneliti di bidang perkeretaapian yang selanjutnya dapat bekerja sama dengan PT. INKA.

Sebagai contoh kereta maglev (*magnetically levitated trains*). Seperti namanya, prinsip dari kereta api ini adalah memanfaatkan gaya magnet untuk mengangkat kereta sehingga mengambang, tidak menyentuh rel sehingga gaya gesek dapat dikurangi. Kereta maglev juga memanfaatkan magnet sebagai pendorong. Dengan kecilnya gaya gesek dan besarnya gaya dorong, kereta ini mampu melaju dengan kecepatan sampai 600 km/jam, jauh lebih cepat dari kereta biasa (Bajuri, 2012). Beberapa negara yang telah mengembangkan kereta api jenis ini adalah Tiongkok, Jepang, Perancis, Amerika, dan Jerman. Dikarenakan mahalnya pembuatan rel magnetik, di dunia pada tahun 2015 hanya ada dua jalur Maglev yang dibuka untuk transportasi umum, yaitu *Shanghai Transrapid* di Tiongkok dan *Linimo* di Jepang. Dengan kecilnya gaya gesek, maka secara tidak langsung akan memperkecil suara yang dihasilkan.

4. KESIMPULAN

Dari hasil pengukuran pada SMA Negeri 37 Jakarta didapatkan rata-rata tingkat kebisingan pada sejumlah titik pengukuran mencapai 70,50 dB (kategori bising). Angka tersebut melebihi ambang batas jika merujuk pada Kep-48 MNLH/11/1996 dimana nilai ambang batas untuk lingkungan sekolah tidak lebih dari 55 dB. Perlu adanya evaluasi dari pihak-pihak terkait, antara lain PT. KAI dan Suku Dinas Pendidikan DKI Jakarta untuk mencari solusi yang terbaik agar visi misi dari kedua institusi tersebut dapat berjalan dengan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Bajuri, M,F. (2012). Modelling Magnetic Levitation (Maglev) Train. *Thesis*. University Malaysia Pahang, Malaysia.
- KAI, PT. (2012). *Laporan tahunan 2012*. Jakarta : PT. Kereta Api Indonesia (Persero).
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup. (1996). *Baku Kebisingan. Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor: Kep-48/MENLH/1996/25 November 1996*. Jakarta.
- Melawati , L. (2014). Pengaruh Kebisingan terhadap Konsentrasi Belajar yang dinilai secara

- Subjektif pada Siswa Sekolah Menengah Atas di Medan Belawan. *Skripsi*. Medan : Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Oglesby, Clarkson H., dan Hicks, R. Gary. (1982). *Highway Engineering*. Fourth Edition. John Wiley & Sons. New York. Terjemahan Purwo Setianto. (1996). *Teknik Jalan Raya*. Edisi 4. Jakarta : Erlangga.
- Putri, A., R. Lila, K.A., dan Astawa, I.G. (2013). Studi Tanaman Penghijauan Glodokan Tiang (*Polythea longifolia*), Kasia Emas (*Cassia surattensis*), Kelapa (*Cocos nucifera*) sebagai penyerap Emisi Gas Karbondioksida di jalan PB. Sudirman Denpasar. *E-Jurnal Agroteknologi Tropika Volume. 2 (2)*, 108-115.
- Syahindra, A.I., Trisnowati, S. dan Irwan, S.,N. (2014). Jenis dan Fungsi Tanaman di Jalur Hijau Jalan Affandi, Jalan Laksda Adisucipto, Jalan Babarsari, Jalan Perumnas Seturan dan Jalan Ring Road Utara (ALABSeRi), *Jurnal Vegetalika Volume 3 (4)*,15-28.
- Wardhana, W,A. (2001). *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Zikri M R, Jati, D.R, dan Kadarini,S,R. (2015). Analisis Dampak Kebisingan terhadap Komunikasi dan Konsentrasi Belajar Siswa Sekolah pada Jalan Padat Lalu Lintas. *Jurnal Mahasiswa Teknik Lingkungan UNTAN, Volume 1 (1)*,1-10.