

# Formulasi/Persamaan Reduksi Kebisingan Lingkungan di Area Sempadan SMP Negeri 6 Gorontalo

Mohammad Imran

ime\_cowok02ars@yahoo.com

Sains dan Teknologi Bangunan, Arsitektur, Teknik, STITEK Bina Taruna Gorontalo.

## Abstrak

Transportasi merupakan pergerakan/perpindahan orang atau barang, pergerakan/perpindahan tentu saja menggunakan sarana pengangkutan. Sarana pengangkutan terdiri dari kendaraan bermotor yang digunakan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, kendaraan bermotor menimbulkan suara mesin melalui knalpot dan klakson yang menjadi sumber kebisingan. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi intensitas bunyi yang merambat di area sempadan SMPN 6 Gorontalo serta diharapkan menjadi kriteria atau pedoman dalam penetapan rancangan area sempadan di Kota Gorontalo khususnya berdasarkan reduksi kebisingan lalu lintas. Perhitungan besarnya serapan bunyi dari sumber bunyi (kendaraan) ke penerima bunyi (bangunan) dilakukan dengan menganalogikan ruang luar (batas pagar tepi jalan sampai bangunan terdepan) sebagai bentuk kotak tiga dimensi dengan mempertimbangkan pengaruh serapan bunyi oleh elemen ruang luar dan udara, ketinggian pagar (H), jarak pagar dengan bangunan (D), sehingga diperoleh formula untuk membantu tercapainya kriteria rancangan area sempadan dengan formulasi sebagai berikut :  $NR_R = 1,338 - 1,120 NRA + 1,219 D + 4,520 H$

**Kata-kunci** : kebisingan, kriteria, rancangan, reduksi, sempadan

## Pendahuluan

Kawasan pendidikan merupakan salah satu kawasan yang berada di pusat kota yang harusnya memiliki karakter ideal untuk dapat dijadikan standar sebagai area pembelajaran, karakter kawasan pendidikan yakni harus berada di lingkungan atau area yang tidak memiliki tingkat kebisingan tinggi atau sesuai dengan batas ambang kebisingan yang telah direkomendasikan (NC). Saat ini, masih terdapat kawasan pendidikan yang memiliki tingkat kebisingan yang tinggi karena diakibatkan padatnya arus lalu lintas yang ada dan sempitnya ruas jalan yang ada di area tersebut. Diantaranya yakni kawasan pendidikan Kota Gorontalo yaitu area Sekolah Menengah Pertama Negeri 6 Gorontalo. Pada penelitian ini meliputi kriteria rancangan/desain area sempadan berbasis reduksi kebisingan di SMPN 6 Gorontalo.

Kebisingan adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. KEP-48/MENLH/1996) atau semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan atau alat-alat kerja pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran (Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. 51 Tahun 1999).

Dari berbagai pendapat yang telah diuraikan mengenai jenis kebisingan, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat dua jenis kebisingan yaitu kebisingan berdasarkan intensitas bunyi dan kebisingan berdasarkan pola distribusi bunyi. Kriteria kebisingan (*Noise Criterion* ; NC disebut juga bunyi latar yang diperkenankan agar aktivitas tidak terganggu ) adalah tingkat kebisingan terendah

yang dipersyaratkan untuk ruang tertentu menurut fungsi utamanya. Adapun faktor-faktor pereduksi bangunan yaitu sebagai berikut :

**1. Letak dan jarak bangunan terhadap sumber bising**

Halaman dapat menjadi pereduksi terhadap kebisingan yang cukup baik pada suatu bangunan dengan mekanisme mengumpulkan energy bunyi tersebut di halaman tengah bangunan (Egan, 2007).

**2. Material Permukaan**

Penggunaan material permukaan tanah dapat dibagi menjadi dua faktor yakni material permukaan tanah pada tepi jalan dan material permukaan tanah pada halaman bangunan. Bising akan berkurang di atas permukaan bidang yang keras atau di ruang bebas sekitar 3 dB, di atas tanah berumput dan bertaman bising akan berkurang 5 sampai dengan 6 dB (Doelle, 1999).

**3. Penghalang (barrier)**

Bidang vertikal pada suatu ruang adalah unsur pembagi dan pembatas atau penghalang dari sesuatu, bidang tersebut berfungsi untuk mengontrol unsur-unsur yang dapat mengganguya (Hakim, 1987). Menurut Doelle (1999), penghalang yang tidak terputus, padan dan tidak berlubang yang terletak diantara sumber bising dan penerima akan mereduksi bising tergantung pada sudut bayangan bising ( $\beta$ ) dan tinggi efektif penghalang ( $H$ ) di atas garis yang menghubungkan sumber bising dengan penerima.

**4. Fasade bangunan**

Kemiripan ataupun kesamaan dilihat dari fasade bangunan yakni berupa penempatan posisi, model maupun jumlah dari pintu, jendela, ventilasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Doelle (1999) yang menyatakan bahwa bising lingkungan dapat ditransmisikan melalui udara lewat bukaan (pintu, jendela, ventilasi), kerapatan material, celah dan retakan sekitar pintu. Pereduksi kebisingan yang masuk dalam kategori ini dapat juga disebut cara mereduksi kebisingan dengan strategi fasade bangunan (Mediastika,2009).

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengidentifikasi intensitas bunyi yang merambat di area sempadan SMPN 6 Gorontalo serta diharapkan menjadi kriteria atau pedoman dalam penetapan rancangan area sempadan di Kota Gorontalo khususnya berdasarkan reduksi kebisingan lalu lintas.

**Metode**

Berdasarkan kajian yang akan diteliti yaitu mengenai kebisingan ruang luar/kebisingan lalu lintas, maka penelitian ini menggunakan paradigma/perspektif *fenomenologi* dengan metode kuantitatif, sifat penelitian riset deskriptif (Naution, 2011) dengan mengkaji intensitas bunyi, type kelas jalan, sempadan horisontal (lapis aspal, tanah, paving block; jarak sempadan bangunan) dan sempadan vertikal (pagar/*barrier* dan fasade bangunan).

**Metode Pengumpulan Data**

Metode ini dilakukan tanpa mengajukan pertanyaan atau wawancara tapi menggunakan alat ukur berupa *Soud Level Meter* (SLM), alat rekam (kamera) serta meteran.

**Metode Analisis Data**

**1. Analisis Deskriptif**

Analisa ini peneliti mendeskripsikan data yang ada sesuai dengan kondisi di lapangan (*Eksisting Condition*) menurut kondisi jalan, lalu lintas kendaraan, keberadaan pagar dan pohon, jenis

pohon, material pagar, material penutup jalan (aspal), penutup tanah, material permukaan pagar dan lainnya.

2. Analisis Kuantitatif

Analisa kuantitatif peneliti yang digunakan berkaitan dengan tingkat intensitas bunyi, kehilangan transmisi maupun pengurangan kebisingan oleh faktor pereduksi bunyi.

3. Formulasi Rumus/Pendekatan Persamaan

Berdasarkan tabel di atas, maka formulasi yang akan digunakan dalam mengolah data adalah :

- a.  $L_{eq} = 10\text{Log} (1/N) (0,5 \cdot 10^{L1/10} + \dots + 0,5 \cdot 10^{Ln/10})$ , satuan dB
- b.  $NR = 10\text{Log} As/\Sigma Aa$ , satuan dB

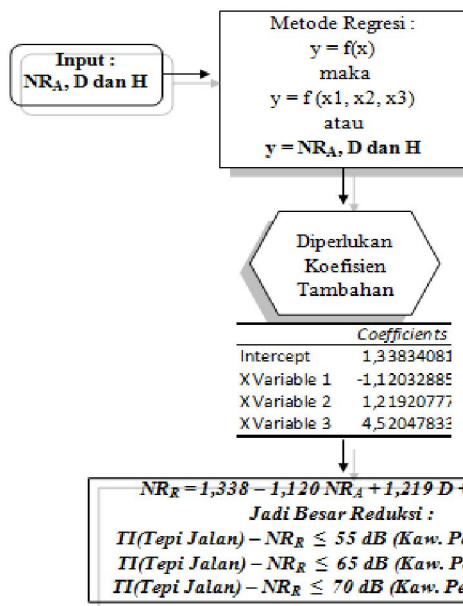
**Analisis dan Interpretasi**

- 1. Jenis peruntukan bangunan yang diambil sebagai sample yaitu pendidikan dengan **standar ambang batas kriteria batas bising dalam ruang kelas** yang telah ditentukan sebesar **35 dB** (Satwiko, 2008; *Guidelines for Community Noise*, 1999 dan Doelle, 1985).
- 2. Analisa rata-rata tingkat intensitas bunyi (nilai  $L_{eq}$  yang diambil dari pengukuran pagi, siang dan malam) selama pengukuran di lapangan dengan karakteristik area sempadan :
  - a.  $L_{eq}$  di TU I (Bahu Jalan) dinamakan juga  $TI_1 = 92$  dB
  - b.  $L_{eq}$  di TU II (Pekarangan) dinamakan juga  $TI_2 = 83,31$  dB
  - c.  $L_{eq}$  di TU III (Mushallah) dinamakan juga  $TI_3 = 82,76$  dB
  - d.  $L_{eq}$  di TU IV (Rg. Kepsek) dinamakan juga  $TI_4 = 73,92$  dB
  - e.  $L_{eq}$  di TU V (Rg. Dewan Guru) dinamakan juga  $TI_5 = 76,34$  dB
  - f.  $L_{eq}$  di TU IV (Rg. Kurikulum) dinamakan juga  $TI_6 = 73,96$  dB
  - g.  $L_{eq}$  di TU IV (Rg. Kelas) dinamakan juga  $TI_7 = 71,51$  dB

Setelah dilakukan *review* (perbaikan ataupun pergantian) pada beberapa area sempadan, maka sesuai dengan perhitungan di atas diperoleh tingkat intensitas bunyi yang diterima dalam ruangan yang terdekat dengan ruang luar ialah :  $TI_1 - NR = 92 - 44,4 = 47,6$  dB. Dengan demikian kriteria rancangan fasade bisa mereduksi kebisingan menjadi 47,6 dB sesuai dengan standar ambang batas kriteria batas bising dalam ruang kelas yang telah ditentukan sebesar 55 dB (Satwiko, 2008; *Guidelines for Community Noise*, 1999 dan Doelle, 1985). Kebisingan tidak cukup hanya dengan mempertimbangkan faktor serapan bunyi oleh material yang ada di area sempadan melainkan juga perlu mempertimbangkan faktor resapan bunyi oleh pagar (*barrier*).

**Tabel 1.** Analisa Teori Noise Reduction Sebagai Faktor Koreksi

Noise Reduction (NR)	Kelebihan (+)	Kekurangan (-)	Analisa
$NR_{(Umum)}$	Input teori reduksi kebisingan ini : a. Luas bidang serapan bunyi (A) b. Nilai absorpsi ( $\alpha$ ) elemen material halaman bangunan c. Nilai <i>Sabine</i> yang didapatkan dari keduanya.	Tidak secara khusus menyatakan pagar sebagai pereduksi bunyi, karena teori ini hanya berlaku pada hubungan antar ruang dalam bersebelahan.	Diambil kelebihan (+) untuk dijadikan sebagai pertimbangan reduksi kebisingan ruang luar
$NR_{(Lawrence)}$	Input teori reduksi kebisingan ini : a. Jarak sumber bunyi dengan penerima b. Keberadaan pagar (D, R dan H)	Tidak memperhatikan faktor luas bidang serapan bunyi dan nilai absorpsi ( $\alpha$ ).	Diambil kelebihan (+) untuk dijadikan sebagai pertimbangan reduksi kebisingan ruang luar
<b>Kesimpulan</b>	<b>Masing-masing diambil kelebihan(+) dengan menjadikan kekurangan (-) sebagai faktor untuk menyempurnakan (NR<sub>k</sub>)</b>		



**Gambar 1.** Model Kriteria Formulasi Kebisingan pada Area Sempadan Bangunan dengan Regresi

### Kesimpulan

1. Kuat bunyi lalu lintas jalan dan pola distribusi reduksi bunyi pada lokasi penelitian ini teridentifikasi sebagai berikut :
  - a. Diukur dari bahu/tepi jalan yakni maksimum rata-rata 92 dB dan bila diukur pada pekarangan bangunan yakni maksimum rata-rata 83,31 dB
  - b. Berdasarkan kesimpulan pada butir a diatas, lalu lintas sepanjang jalan raya yang diteliti masuk dalam kategori daerah padat lalu lintas.
2. Pola distribusi bunyi bersifat "meruang", untuk menghitung besarnya serapan bunyi dari sumber bunyi (lalu lintas) ke penerima bunyi (bangunan), ketinggian pagar (H), jarak pagar dengan bangunan (D), sehingga diperoleh formula untuk membantu tercapainya kriteria rancangan area sempadan jalan raya di Kota Gorontalo, sebagai berikut :

$$NR_R = 1,338 - 1,120 NR_A + 1,219 D + 4,520 H$$

Formula tersebut mengontrol jarak sempadan bangunan pada kawasan permukiman, perdagangan dan perkantoran dengan basis reduksi kebisingan.

### Daftar Pustaka

- Bangun, L.P., Kamil, I.M. dan Putra A. (2009). *Kebisingan Lalu Lintas dan Hubungannya Dengan Tingkat Ketergangguan Masyarakat (Studi Kasus Jalan Bojongsoang, Kabupaten Bandung)*. Laporan Penelitian Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan ITB
- Doelle, L. (1999). *Akustik Lingkungan*. Jakarta : Erlangga.
- Egan, D. 2007. *Architectural Acoustics*. Joss Publishing. New York
- Hakim, R. (1987). *Unsur Perancangan Dalam Arsitektur Lansekap*. Jakarta : Bina Aksara.
- Mediastika, C.E. (2009). *Material Akustik Pengendali Kualitas Bunyi pada Bangunan*. Yogyakarta : Andi.
- Nasution, S. (2011). *Metode Research (Penelitian Ilmiah)*. Jakarta : Bumi Aksara.