

## Identifikasi tingkat kebisingan serta indikasi dampak desain *barrier* hunian di tepi jalan raya

Frengky Benediktus Ola\*<sup>ID</sup>, Maria Christina Prasetya,  
Maria Risky Pratiwi Renwarin, Cecilia Kitti, Fiona Purwanto

Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
Jl. Babarsari no. 44, Yogyakarta - 55281, Indonesia



ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Article history:</i> Received September 17, 2019 Received in revised form Sept. 21, 2019 Accepted October 04, 2019 Available online April 01, 2020</p> <p><i>Keywords:</i> Barrier design Noise level Noise reducing factor</p> <p>*Corresponding author: Frengky Benediktus Ola Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Indonesia Email: <a href="mailto:frengky.ola@uajy.ac.id">frengky.ola@uajy.ac.id</a> ORCID: <a href="https://orcid.org/0000-0003-2049-6050">https://orcid.org/0000-0003-2049-6050</a></p>	<p><b>Identification of noise level and indication of its impact on residential barrier design in street edge</b></p> <p><i>The effect of noises toward human body not only disturb the hearing organs, it can also disturb other human body parts and in some cases may results in reduction of work's efficiency. This study aims to assess the noise level in residential areas on the edge of the city of Yogyakarta highway and to find any indication of the impact on building design and barriers by homeowners to reduce noise. This research is quantitative associative. Data obtained from measurements and field observations. The results showed that the noise level in residential areas on the edge of the highway, class II street and local roads in the city of Yogyakarta did not meet the standard values of LTNI and LNP. The design of buildings and barriers as a noise reduction factors for the highway was found with a percentage of 100% on the Jalan Bung Tarjo segment, 85.7% on the Jalan Ki Penjawi segment, 20.83% on the Jalan Juminahan segment, 52.08% on the Jalan Bausasran segment, 13.37% on the Jalan Suryodiningratan segment, and 10.7% on the Jalan Mangkuyudan segment. Therefore, the people of Yogyakarta are not fully aware of the high level of road noise.</i></p>

### Pendahuluan

Akustika bangunan dan lingkungan terdapat dua alasan mengapa bunyi di sekitar lingkungan terbangun dan bunyi di dalam ruangan perlu diatur dengan desain arsitektural. Alasan pertama adalah untuk kesehatan pendengar, dan mutlak dipenuhi melalui desain yang tanggap terhadap lingkungan. Alasan kedua adalah untuk kenikmatan. Untuk alasan kedua bersifat disarankan. Kebisingan (*noise*) lebih diartikan sebagai bunyi atau suara yang tidak dikehendaki (*unwanted sound*), berpotensi dapat mengganggu kenyamanan manusia yang dapat dirasakan oleh indera pendengaran. Pengendalian bising secara arsitektural pada bangunan di jalur jalan raya

sangat penting karena berkaitan langsung dengan kondisi kebisingan luar lingkungan dan dapat berfungsi menjadi peredam dalam mengurangi kebisingan ruang.

Pengaruh kebisingan terhadap manusia secara fisik tidak saja mengganggu organ pendengaran, tetapi juga dapat menimbulkan gangguan pada organ-organ tubuh yang lain, seperti penyempitan pembuluh darah dan sistem jantung (Sasongko et al. 2000). Pengaruh bising secara psikologi, yaitu berupa penurunan efektivitas kerja dan kinerja seseorang (Asmaningprojo 1995). Agresivitas warga yang tinggal di kawasan bising akan meningkat dengan bertambahnya tingkat kebisingan di kawasan tersebut dan inilah yang menyebabkan warga kurang mampu mengontrol



diri maupun tingkah lakunya (Sulistiyani, Faturochman, dan Moh. 1993). Pemaparan kebisingan secara terus-menerus mengakibatkan kerusakan menetap pada indera-indera pendengar (Sulistiyani, Faturochman, dan Moh. 1993). Gejala penurunan pendengaran disertai dengan timbulnya tinitus (telinga berdenging) (Z. Irma dan Intan 2013). Permasalahan kebisingan yang paling utama yaitu bahwa efek yang ditimbulkan tidak secara langsung, melainkan secara bertahap. Seperti halnya kepekaan pendengaran akan berkurang dan semakin memburuk seiring dengan waktu terpaparnya (Ferianita Fachrul, Moerdjoko, dan Verogetta 2016).

Peningkatan transportasi berpengaruh terhadap kebisingan lingkungan maupun dalam ruang. Sumber kebisingan potensial dibedakan menjadi sumber yang diam dan bergerak. Kendaraan bermotor merupakan alat transportasi bagian dari sumber yang bergerak, berupa bunyi dan getaran akibat adanya gesekan roda dengan aspal atau bahan lain pembentuk permukaan jalan dan dari kebisingan yang muncul dari mesin kendaraan dan klakson. Bangunan di sekitar jalan raya akan merasakan pengaruh kebisingan dari sumber-sumber tersebut (Mediastika 2006).

Gelombang bunyi dapat merambat langsung melalui udara dari sumbernya ke telinga manusia, selain itu sebelum sampai ke telinga manusia, gelombang bunyi juga terpantul-pantul terlebih dahulu oleh permukaan bangunan, menembus dinding atau merambat melalui struktur bangunan (Satwiko 2009). Elemen tersebut perlu dipahami dalam menilai penggunaan jenis material pada bidang vertikal, horizontal pada *facade* bangunan, serta penerapan pada *outdoor* yaitu penggunaan penghalang sebagai (*barrier*) membantu mengurangi kebisingan. Penghalang buatan seperti pagar dapat berfungsi sebagai *barrier*, guna mencegah pengaruh kebisingan yang masuk pada ruang merupakan salah satu alternatif penangkal suara (*sound barrier*), beberapa bangunan menerapkan pada ruang luar sehingga mengurangi kebisingan tidak langsung terhubung pada bangunan, pagar bidang masif, penggunaan unsur tanaman dan jenis bahan lainnya berpengaruh terhadap tingkat kebisingan seperti jumlah energi pantulan kebisingan ke dalam ruang hunian.

Bentuk ketergangguan merupakan respon individu terhadap gangguan kebisingan yang mengganggu aktivitas manusia di lingkungan pemukiman, khususnya di lingkungan rumah (Hidayat, Purwanto, dan Hardiman 2012). Bentuk

gangguan psikologi oleh individu dapat diungkapkan dalam bentuk persepsi individu itu masing-masing yang akan menjelaskan respon manusia terhadap tekanan kebisingan yang diterima (Fyhri dan Klæboe 2009). Diasumsikan terdapat respon-respon masyarakat yang dilakukan baik secara sadar maupun tidak (terhadap kebisingan) untuk mengatasi masalah kebisingan dari jalan raya yang mencapai hunian mereka di lokasi penelitian.

Dari fenomena yang telah dijabarkan, maka pertanyaan penelitiannya yaitu: (1) bagaimana tingkat kebisingan hunian di tepi jalan raya (kelas jalan II, fungsi jalan lokal) kota Yogyakarta? (2) bagaimana indikasi dampak dalam bentuk penataan fisik *barrier*/pereduksi bunyi di ruang luar hunian?

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji tingkat kebisingan hunian di tepi jalan raya Kota Yogyakarta. Penggal jalan yang akan diteliti adalah jalan lokal dengan kelas jalan II. Terdapat 23 penggal jalan dengan klasifikasi di atas (utama). Hasil pengukuran dan pengamatan dan analisis akan digunakan untuk mengetahui tingkat kebisingan dan indikasi dampak dalam bentuk penataan fisik *barrier*/pereduksi bunyi di ruang luar hunian maupun tata ruang luar dan desain *facade*. Tujuan penelitian dicapai dengan tahapan sebagai berikut:

1. Menentukan sampel pengukuran dengan cara:
  - a) Memetakan tingkat kepadatan hunian pada jalan Lokal kelas jalan II di wilayah Kota Yogyakarta.
  - b) Mengamati tingkat kepadatan kendaraan pada sampel jalan dengan kepadatan hunian tinggi.
  - c) Menentukan sampel ruas jalan yang akan dilakukan pengamatan indikasi dampak berupa desain *barrier* dan penataan ruang luar dan desain *facade*.
  - d) Menentukan lokasi sampel pengukuran kebisingan di sampel ruas jalan pengamatan.
2. Mengetahui tingkat kebisingan jalan raya pada lokasi sampel
3. Mengetahui tingkat kebisingan pada permukaan *facade* bangunan sampel.
4. Melakukan identifikasi tingkat kebisingan dan dampak fisik penanganan kebisingan yang dilakukan oleh pemilik/pengguna hunian.

## Metode penelitian

Penelitian ini bersifat kuantitatif asosiatif, penelitian yang menggunakan data yang berbentuk angka atau data yang diangkakan untuk kemudian bertujuan untuk mengetahui hubungan dua variable atau lebih. Penelitian ini berlokasi di bangunan dengan tipologi hunian murni, di tepi jalan kelas II, fungsi jalan lokal, wilayah Kota Yogyakarta, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Penetapan ruas jalan berdasarkan Keputusan Walikota Yogyakarta nomor: 214/KEP/2013 tentang Penetapan Ruas-ruas Jalan Menurut Kelasnya di Kota Yogyakarta (Pemerintah Walikota Yogyakarta 2013). Penelitian dilakukan mulai bulan Maret 2018 hingga bulan Agustus 2018.

### 1. Sumber data

- Observasi data klasifikasi ruas jalan, tingkat kepadatan hunian tepi jalan dan tingkat kepadatan kendaraan. tingkat kepadatan hunian tepi jalan kelas II, Fungsi jalan lokal diamati dengan pengamatan *Google Street View* dan observasi lapangan. Kepadatan hunian dihitung per-100 meter. data kepadatan kendaraan diamati melalui *Google Map*.
- Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan pada titik-titik lokasi sampel yang ditentukan secara random pada ruas jalan dengan tingkat kepadatan melebihi percentil 75.
- Percentil 75 menunjukkan ruas jalan dengan tingkat kepadatan di atas nilai tengah (*mean*) yaitu Q3 (kuartil ke-3). Penentuan ini diambil agar ruas jalan yang akan diamati memiliki tingkat kepadatan rumah/m jalan agar pengambilan kesimpulan pengukuran pada sampel dapat diasumsikan sama pada keseluruhan populasi.
- Pengamatan indikasi dampak pada desain *barrier* dan *facade* dilakukan dengan pengamatan langsung pada lokasi-lokasi sampel pengamatan yaitu hunian di sepanjang sampel jalan dengan tingkat kepadatan di atas percentil 75.
- Data baku kebisingan yang disarankan sesuai ketetapan pemerintah dan kementerian terkait.
- Penerapan desain *barrier* dan ruang luar secara teoritis akan diperoleh dari literatur terkait.

- Studi literatur terhadap pengaruh kebisingan bagi masyarakat baik secara fisik maupun psikologis akan dilakukan untuk menambah kedalaman analisis data lapangan.

### 2. Alat penelitian

Penelitian menggunakan alat-alat sebagai berikut:

**Tabel 1.** Daftar alat yang digunakan

No	Nama Alat	Jumlah	Fungsi
1	Sound Level Meter	2	Mengukur tingkat kebisingan di lokasi
2	Tripod	2	Sebagai penopang SLM agar hasil pengukuran akurat
3	Stopwach	2	Penentu timing pengambilan
4	Meteran	1	Mengukur kondisi fisik lokasi sampel (jarak dari jalan, ukuran <i>barrier</i> , dll)
5	Kamera	1	Dokumentasi visual
6	ATK		Mencatat data pengukuran dan data pengamatan
7	Payung	1	Antisipasi cuaca yang sangat panas atau hujan

### 3. Populasi dan sampel

Populasi penelitian ini adalah ruang luar bangunan hunian yang menghadap ruas jalan kelas II, fungsi jalan lokal. Sampel pengukuran tingkat kebisingan ditentukan melalui 2 tahapan; a) penentuan sampel ruas jalan akan dilakukan dengan mengamati tingkat kepadatan hunian. Ruas jalan dengan tingkat kepadatan percentil 75 dan di atasnya akan ditetapkan sebagai sampel ruas jalan objek penelitian. b) lokasi pengukuran tingkat kebisingan akan ditentukan secara *random*, selama masih berada di lokasi hunian tepi jalan sampel. Sedangkan pengamatan dampak pada desain ruang luar hunian akan diamati pada seluruh hunian yang berada di ruas jalan sampel.

### 4. Pengambilan data

Pengukuran tingkat kebisingan akan dilakukan pada 2 titik, yaitu di tepi jalan sampel, dan di permukaan *facade* bangunan sampel. Pengukuran tingkat kebisingan akan dilakukan berdasarkan pada KepmenLH No.48/MenLH/11/1996, diantaranya waktu pengukuran adalah selama 10 menit dan pengambilan data adalah tiap 5 detik. Diperoleh data sebanyak 120 data yang selanjutnya

dilakukan perhitungan statistik data untuk mengetahui nilai kebisingan dari hasil pengukuran. Ketentuan pengukuran kebisingan sebagai berikut:

- a) Menggunakan *tripod*, atau penopang lain agar alat berdiri stabil;
- b) Jarak maksimal alat ukur dari tepi jalan adalah 1 meter, dan selalu konstan pada setiap titik pengukuran;
- c) Jarak maksimal alat ukur dari tepi *facade* adalah 0,5-meter;
- d) Jarak pengamat/operator minimal 0,5-meter dari alat;
- e) Tinggi alat 1,2-meter;
- f) SLM di-set pada kondisi *slow response*, dBA;
- g) Pengukuran adalah selama 10 menit dan pengambilan data adalah tiap 5 detik. Sehingga diperoleh 120 data untuk satu kali pengukuran;
- h) Pengukuran dilakukan sebanyak 12 kali untuk satu titik dan dilakukan pada jam yang berbeda (08:00 – 20:00).

Item pengukuran kondisi fisik dilakukan pada:

- a) Lebar jalan, lebar pedestrian, jarak dari as (tengah) jalan ke *barrier* (jika ada), jarak dari *barrier* ke muka kulit bangunan, jarak dari as (tengah) jalan ke muka kulit bangunan (jika tidak ada *barrier*);
- b) Ada tidaknya *barrier*;
- c) Jenis *barrier* (alami, buatan, kombinasi);
- d) Tinggi *barrier*, tebal *barrier*, panjang *barrier*, detail *barrier* jika ada (lubang, bentuk tertentu, material yang berbeda-beda);
- e) Bukaan *facade* yang menghadap ruas jalan
- f) *Layout* ruangan;
- g) Elemen desain dan material ruang antara *barrier* – jalan raya (paving, rumput, patung, pot, pohon, dan lain sebagainya), elemen desain dan material ruang antara *barrier* – kulit bangunan.

#### 5. Lingkup bahasan

Pada penelitian ini yang akan dikaji ialah ruas jalan di Kota Yogyakarta dengan kelas jalan II dan fungsi jalan lokal. Terdapat 23 ruas jalan dengan klasifikasi tersebut. Pada penelitian pembahasan difokuskan pada (a) tingkat kebisingan jalan raya pada lokasi sampel penelitian dibandingkan dengan baku kebisingan yang berlaku. (b) Indikasi penerapan *barrier*/pereduksi kebisingan pada desain ruang luar hunian tepi jalan sampel penelitian.

#### 6. Analisis data

Data kebisingan yang diperoleh akan digunakan untuk mencari nilai  $L_{eq}$ ,  $L_{TNI}$ , dan  $L_{NP}$ . Hasil kemudian akan dibandingkan dengan baku tingkat kebisingan menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup tahun 1996 ( $L_{eq}$ ) dan Standar  $L_{NP}$ ,  $L_{TNI}$  menurut US *Department of Housing and Urban Development* (Mediastika 2006). Seluruh data akan dikomparasi untuk melihat kecenderungan pada masing-masing lokasi, kemudian untuk diambil kesimpulan menyeluruh. Data dampak fisik desain ruang luar hunian, baik alami, buatan maupun kombinasi akan dipetakan menurut wujud fisik tanpa mempertimbangkan tingkat penurunan kebisingan yang sampai ke muka kulit bangunan. Kecenderungan dampak fisik akan disimpulkan untuk mengetahui kecenderungan tingkat ketergangguan terhadap kebisingan.

**Tabel 2.** Baku tingkat kebisingan sebagai rujukan nilai maksimum  $L_{eq}$  yang diijinkan

Peruntukan Kawasan/Lingkungan Kesehatan	Tingkat Kebisingan (dBA)
Perumahan dan permukiman	55
Perdagangan dan jasa	70
Perkantoran dan perdagangan	65
Ruang terbuka hijau	50
Industri	70
Pemerintahan dan fasilitas umum	60
Rumah sakit atau sejenisnya	55
Sekolah atau sejenisnya	55
Tempat ibadah atau sejenisnya	55

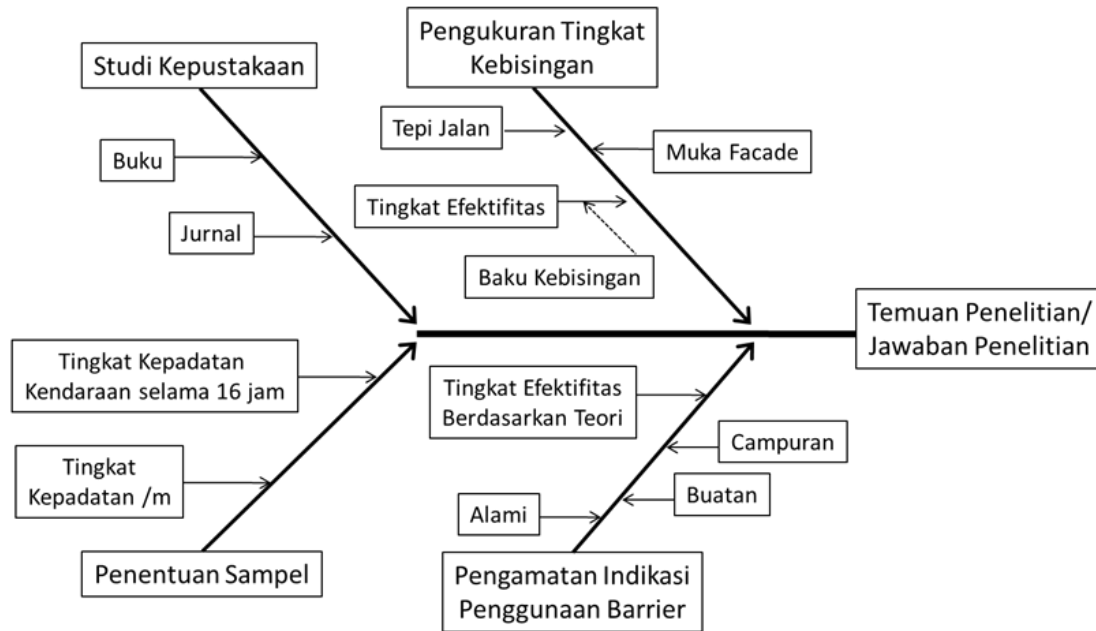
Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup, 1996

**Tabel 3.** Standar  $L_{NP}$  menurut US *Department of Housing and Urban Development*

$L_{NP}$	Kriteria Penerimaan Masyarakat
< 58 dBA	Dapat diterima
58 dBA – 74 dBA	Masih dapat diterima
74 dBA – 88 dBA	Umumnya tidak dapat diterima
> 88 dBA	Sangat tidak dapat diterima

Sumber: Akustika bangunan (Mediastika 2006)

## 7. Bagan alur penelitian



Gambar 1. Bagan alur metode penelitian

## Temuan dan pembahasan

Kebisingan adalah suara yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan (Menteri Negara Lingkungan Hidup 1996). Intensitas bising (bunyi) mempunyai pengaruh yang nyata terhadap memori jangka pendek; semakin tinggi intensitas kebisingan akan semakin menurun memori jangka pendek seseorang (Bhinnety, Sugiyanto, dan Pudjono 1994). Kebisingan dibagi dua kategori meliputi kebisingan internal seperti berasal aktivitas yang dilakukan manusia secara internal di dalam ruang bangunan seperti percakapan, batuk, bersin dan pergeseran perabot, sedangkan kebisingan berasal dari luar bangunan disebut sebagai kebisingan eksternal, meliputi alat-alat kebisingan antara lain transportasi, suara mesin, maupun kebisingan yang berasal dari lingkungan (Sutanto 2015). Kebisingan dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu: kebisingan tunggal dan kebisingan majemuk. Kebisingan tunggal dihasilkan oleh sumber bunyi berbentuk titik (*loudspeaker*, suara mesin pabrik, suara mesin kendaraan yang tidak bergerak, dan sumber lain yang tidak bergerak) dan kebisingan majemuk dihasilkan oleh sumber

berbentuk garis (kebisingan jalan raya) (Mediastika 2006).

Sumber kebisingan kendaraan bermotor berasal dari mesin, transmisi rem, klakson, knalpot, dan gesekan ban dengan jalan (Mediastika 2006). Karena gesekan yang terjadi antara ban dengan jalan adalah gesekan antara benda lunak dan keras, dan berat kendaraan pada umumnya jauh di bawah berat kereta api dan pesawat terbang, maka kebisingan dari jalan umumnya berupa bunyi dan hanya sedikit yang berupa bunyi dan getaran. Oleh karena itu, idealnya, bangunan di tepi jalan cukup didesain untuk meredam masuknya bunyi ke dalam bangunan (Mediastika 2006). Pembagian kelas jalan yang berkaitan dengan kebisingan adalah pengklasifikasian menurut fungsi serta menurut tipe jalan. Setiap kelas jalan memiliki spesifikasi jenis kendaraan yang boleh melewatinya. Bangunan yang berlokasi di tepi jalan yang lebih tinggi kelasnya, akan menderita kebisingan yang lebih tinggi tingkatnya bila dibandingkan jika bangunan itu berlokasi di tepi jalan dengan kelas yang lebih rendah. Perlu disadari ketentuan ruas jalan belum tentu sesuai dengan kenyataan yang terjadi di lapangan. Selain itu modifikasi pada sumber bunyi (mesin, knalpot, dan ban) akan

berpengaruh pada tingkat kebisingan yang dihasilkan.

**Tabel 4.** Kelas jalan di Indonesia menurut fungsi

Kelas jalan	Spesifikasi
Jalan arteri	Melayani angkutan umum dengan ciri perjalanan jarak jauh, kecepatan tinggi, dan jalan masuk dibatasi secara efisien.
Jalan kolektor	Melayani angkutan pengumpul dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rendah, dan jumlah jalan masuk dibatasi.
Jalan lokal	Melayani angkutan umum dengan ciri perjalanan dekat, kecepatan rendah, dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

Sumber: (Pemerintah 1980); (Peraturan Pemerintah 1985)

**Tabel 5.** Kelas jalan dan spesifikasi kendaraan yang melaluinya, di Indonesia

Kelas jalan	Spesifikasi jalan dan kendaraan
I	Jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatannya dengan lebar maksimum 2,5 m, panjang maksimum 18 m dan muatannya dengan sumbu terberat > 10 ton.
II	Jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatannya dengan lebar maksimum 2,5 m, panjang maksimum 18 m dan muatannya dengan sumbu terberat maksimum 10 ton.
IIIA	Jalan arteri atau kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatannya dengan lebar maksimum 2,5 m, panjang maksimum 18 m dan muatannya dengan sumbu terberat maksimum 8 ton.
IIIB	Jalan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatannya dengan lebar maksimum 2,5 m, panjang maksimum 12 m dan muatannya dengan sumbu terberat maksimum 8 ton.
IIIC	Jalan lokal yang dapat dilalui kendaraan bermotor termasuk muatannya dengan lebar maksimum 2,1 m, panjang maksimum 9 m dan muatannya dengan sumbu terberat maksimum 8 ton.

Sumber: (Pemerintah 1993)

Dengan metode *sound weighting*, karakteristik kebisingan kendaraan bermotor masuk dalam bobot A, sehingga ketika mendata tingkat kebisingan di jalan raya menggunakan *Sound Level Meter (SLM)* maka alat tersebut di-setting pada bobot A. Hasil yang termuat dibaca sebagai dBA. Guna menyajikan hasil akhir yang lebih mudah dipahami dari hasil pengukuran tingkat kebisingan di jalan yang umumnya sangat fluktuatif, disarankan penggunaan model pendataan dengan metode penunjuk atau *indeks ekuivalen (Leq)* (Mediastika 2006). Keterbatasan kemampuan alat ukur menyebabkan pengambilan

data dapat disederhanakan hanya dalam rentang waktu 18 jam/hari dengan asumsi bahwa enam jam sisanya adalah waktu tenang (Mediastika 2006).

Penanganan kebisingan jalan raya dapat diklasifikasikan menjadi; (1) Penanganan pada sumber kebisingan (tidak menjadi prioritas penelitian). (2) Penanganan pada desain bangunan; faktor letak, *layout*/tata ruang, material *facade*, insulasi. (3) Penanganan menggunakan *barrier*; yang dipengaruhi faktor peletakan, dimensi, bentuk, berat/kepadatan material, estetika. Efektifitas tingkat reduksi kebisingan oleh desain *barrier* dan ruang luar dapat diukur menggunakan perbedaan atau perubahan tingkat bunyi (dB) yang dapat dirasakan oleh telinga manusia (Lihat tabel 6). Nilai efek perubahan tingkat bunyi yang dialami telinga manusia didapat dijadikan panduan penilaian efektifitas desain *barrier* dan ruang luar. Nilai efektifitas *barrier* dan tata ruang luar dapat diperoleh melalui selisih *Leq* pengukuran di tepi jalan dengan pengukuran di tepi kulit bangunan.

**Tabel 6.** Perubahan tingkat bunyi (dB) dan efeknya

Perubahan tingkat bunyi (dB)	Efek di telinga manusia	Efektifitas <i>barrier</i> dan desain ruang luar
0 - 1	Tidak terasa	Sangat buruk
1,1 - 3	Mulai dapat dirasakan	Buruk
3,1 - 6	Dapat dirasakan dengan jelas	Cukup
6,1 - 10	Dirasakan dua kali lebih keras (atau lebih lemah) dari bunyi awal	Baik
10,1 - 20	Dirasakan empat kali lebih keras (atau lebih lemah) dari bunyi awal	Sangat baik

Sumber: Dilengkapi dari Fisika Bangunan (Satwiko 2009)

### Penentuan sampel

Terdapat 23 ruas jalan dengan klasifikasi kelas jalan II fungsi kelas jalan lokal di Kota Yogyakarta. Kepadatan hunian tertinggi di jl. Juminahan yaitu 8 hunian per-100-meter ruas jalan. Kepadatan terendah di Jalan Empl. Lempuyangan dan Jalan Gandekan yaitu nol hunian per-100 meter. Dari hasil perhitungan jumlah persentil 75 yang didapat ialah 4,5 maka ruas jalan yang akan menjadi objek amatan (sampel) ialah ruas jalan dengan kepadatan hunian > 4,5 rumah/100 m. Didapati 6 ruas jalan,

yaitu: Jalan Bung Tarjo, Jalan Ki Penjawi, Jalan Juminahan, Jalan Bausasran, Jalan Suryodiningratan, dan Jalan Mangkuyudan. Enam jalan tersebut menjadi lokasi pengamatan indikasi dampak desain *barrier*. Sampel pengukuran kebisingan dipilih random pada enam ruas jalan sampel amatan, 2 hunian per-ruas jalan. Total 12 rumah untuk sampel titik pengukuran kebisingan (Lihat tabel 7).

**Pengamatan dan pengukuran**

Pengamatan dilakukan pada seluruh hunian yang terdapat pada enam ruas jalan sampel. Terdapat 132 bangunan dengan tipologi murni hunian. Pengamatan dilakukan pada aspek desain

*barrier*, desain ruang luar dan desain *facade* bangunan. Detail pengamatan sesuai metodologi penelitian. Pengukuran kebisingan dilakukan sesuai ketentuan landasan teori dan metodologi penelitian, menggunakan alat *Sound Level Meter* (SLM) *Phonic PAA3* dan *Extech 407732*. Diperoleh 1.440 data pengukuran di tepi jalan (sisi luar *barrier*) per-sampel rumah, jumlah yang sama untuk pengukuran di depan kulit bangunan (sisi dalam *barrier*). Total 34.560 data untuk 12 sampel pengukuran. Data diolah menggunakan ketentuan perhitungan untuk mendapatkan nilai Leq, LTNI, dan LNP. Kondisi pengukuran lapangan dapat dilihat pada gambar 2.

**Tabel 7.** Hunian sampel pengukuran kebisingan

	Jl. Bung Tarjo	Jl. Ki Penjawi	Jl. Juminahan
Sampel A			
Sampel B			
	Jl. Bausasran	Jl. Suryodiningratan	Jl. Mangkuyudan
Sampel A			



Gambar 2. Kondisi pengukuran di lapangan pada jalan Ki Pejawi, sampel B

## Analisis

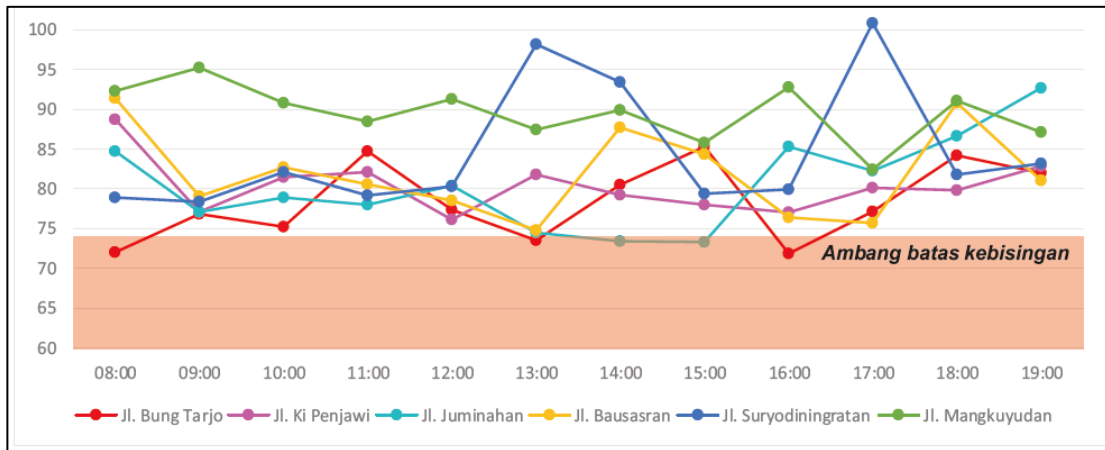
### 1. Tingkat kebisingan

Dari hasil kompilasi grafik indeks kebisingan lalu lintas (LTNI) (grafik 1) yang diukur pada tepi jalan raya menunjukkan bahwa tingkat kebisingan pada 6 ruas jalan masih melebihi standar ambang batas (74 dB). Dengan nilai LTNI tertinggi terdapat pada Jalan Mangkuyudan dan fluktuasi LTNI paling signifikan terdapat pada Jalan Suryodiningratan. Berdasarkan data perhitungan LTNI diperoleh hasil bahwa dari total 12 hunian hanya 1 hunian objek penelitian yang memperoleh grafik rata-rata di bawah standar; yaitu sebesar 72,28 dB pada sampel A di Jalan Bung Tarjo atau hanya sekitar 8,3% hunian yang memiliki nilai sesuai standar. Hasil pengukuran nilai rata-rata LTNI pada tepi jalan dari seluruh

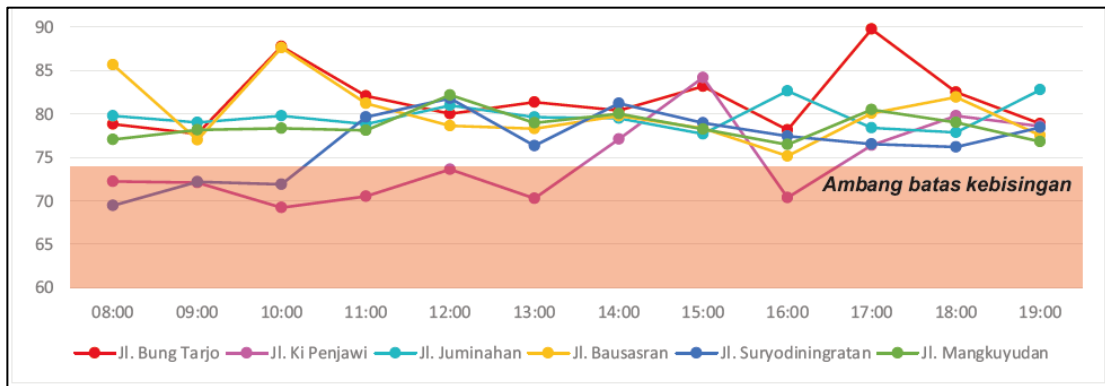
ruas jalan menunjukkan hunian yang belum memenuhi standar sebesar 91,7%.

Dari hasil kompilasi grafik indeks polusi kebisingan (LNP) yang diukur pada muka hunian menunjukkan bahwa tingkat kebisingan pada 6 ruas jalan masih melebihi standar ambang batas (74 dB), meskipun dari grafik 2 terlihat bahwa sebagian nilai LNP pada Jalan Ki Penjawi masih masuk di dalam ambang batas. Secara keseluruhan grafik LNP bersifat fluktuatif landai, diatas standar ambang batas. Berdasarkan rata-rata nilai LNP, jumlah persentase hunian yang telah mencapai standar adalah 4 hunian dari total 12 hunian objek penelitian atau hanya 33,33%. Nilai rata-rata LNP pada muka kulit bangunan menunjukkan bahwa sebesar 66,67% hunian belum memenuhi standar.





Gambar 3. Grafik kompilasi  $L_{TNI}$  enam ruas jalan



Gambar 4. Grafik kompilasi  $L_{Np}$  enam ruas jalan

Tabel 8 menunjukan komparasi nilai efektifitas desain *barrier* dan desain ruang luar dalam mengurangi kebisingan jalan raya. Efektifitas diukur melalui selisih nilai  $L_{eq}$  pengukuran di tepi jalan dengan nilai  $L_{eq}$  depan *facade* bangunan. Nilai rata-rata  $L_{eq}$  dari selisih pengukuran luar dan dalam menunjukkan *barrier* serta jarak dari tepi jalan dan muka bangunan hunian yang berfungsi efektif dalam mereduksi kebisingan sebesar 66,6% hunian di seluruh ruas jalan. Nilai selisih tertinggi berada di sampel Jalan Ki Penjawi sedangkan nilai terendah berada di sampel Jalan Bung Tarjo. Jika dibandingkan dengan standar nilai efektifitas *barrier* pada tabel 3 maka terdapat 2 sampel dengan kategori sangat baik, 6 sampel ketegori baik, 3 sampel kategori

cukup dan satu sampel kategori buruk. Meskipun terdapat 8 sampel yang memiliki *barrier* dan desain ruang luar berkategori baik, tingkat kebisingan yang mencapai kulit bangunan masih tergolong tinggi karena faktor tingginya nilai kebisingan dari sumber. Jalan Mangkuyudan dengan rata-rata tingkat kebisingan tertinggi memiliki sampel dengan efektifitas *barrier* baik dan cukup. Jalan Ki Penjawi dan jalan Suryodiningratan dengan efektifitas sangat baik dan baik, memiliki kebisingan rata-rata dari keseluruhan sampel ruas jalan. Sehingga tidak ditemukan korelasi antara tingkat kebisingan jalan raya dengan efektifitas desain *barrier* dan ruang luar.

Tabel 8. Kompilasi selisih nilai  $L_{eq}$  yang menunjukkan efektifitas *barrier* dan desain ruang luar

Jl. Bung Tarjo		Jl. Ki Penjawi		Jl. Juminahan	
Sample A	Sampel B	Sampel A	Sampel B	Sampel A	Sampel B
3,04 dB	5,91 dB	6,51 dB	16,58	8,68 dB	7,44 dB
EB: Buruk	EB: Cukup	EB: Baik	EB: Sangat Baik	EB: Baik	EB: Baik

Jl. Bausasran		Jl. Suryodiningratan		Jl. Mangkuyudan	
Sampel A	Sampel B	Sampel A	Sampel B	Sampel A	Sampel B
4,91 dB	8,49 dB	11,68 dB	7,78 dB	9,70 dB	4,20 dB
EB: Cukup	EB: Baik	EB: Sangat Baik	EB: Baik	EB: Baik	EB: Cukup

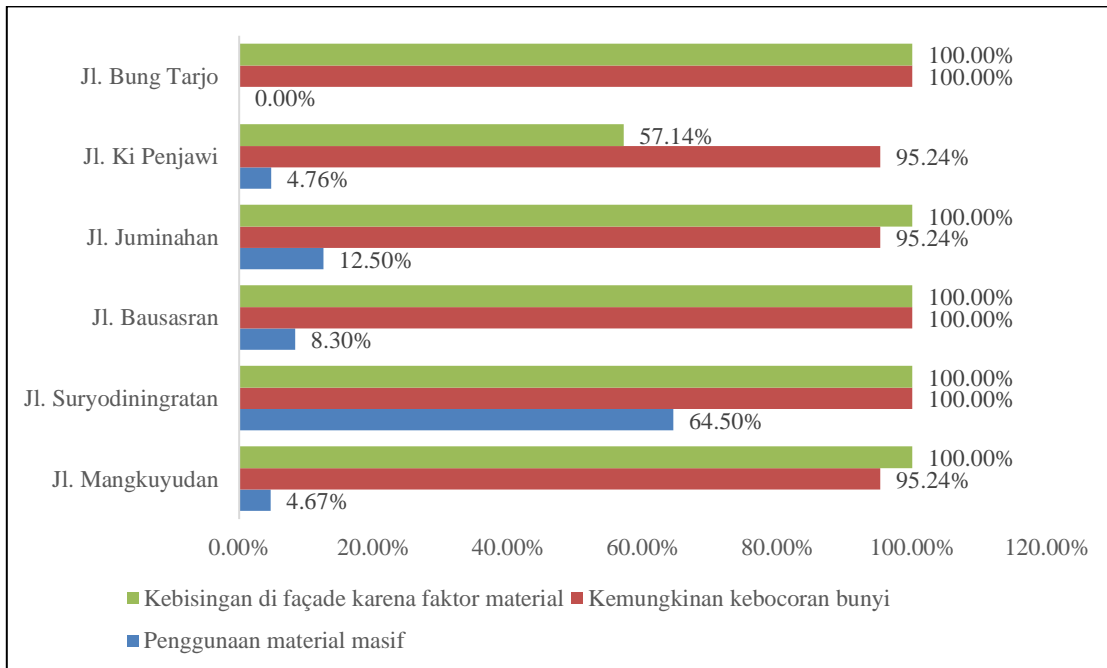
Keterangan : EB = Kategori Efektifitas Barrier

## 2. Tingkat kebisingan

Analisis selanjutnya akan membahas mengenai indikasi dampak desain terhadap kebisingan yang meliputi deskripsi *barrier* seluruh hunian dan analisis indikasi dampak dari segi desain bangunan dan penataan fisik barrier hunian yang terletak di 6 ruas jalan sampel. Analisis indikasi dampak terdiri atas dua, yakni; (1) Analisis deskripsi barrier hunian, (2) Analisis indikasi respon terhadap kebisingan.

- a) Analisis deskripsi *barrier* hunian, mencakup;
- (i) Material yang digunakan, terkait kemampuan mereduksi bunyi.
  - (ii) Deteksi kemungkinan terjadinya kebocoran bunyi.
  - (iii) Prediksi kebisingan yang terjadi pada

hunian karena faktor material *barrier*. Berdasarkan data observasi terhadap hunian dapat diperoleh hasil bahwa jumlah rumah pada masing-masing ruas jalan yang telah menerapkan penanganan kebisingan melalui desain bangunan dapat dilihat pada gambar grafik 3. Persentase pada 6 ruas jalan yang telah menerapkan penanganan kebisingan melalui desain *barrier* adalah sebesar 33,33% pada ruas Jalan Bung Tarjo, 22,22% pada ruas Jalan Ki Penjawi, 38,88% pada ruas Jalan Juminahan, 36,1% pada ruas Jalan Bausasran, 35,48% pada ruas Jalan Suryodiningratan, dan 36,50% pada ruas Jalan Mangkuyudan.



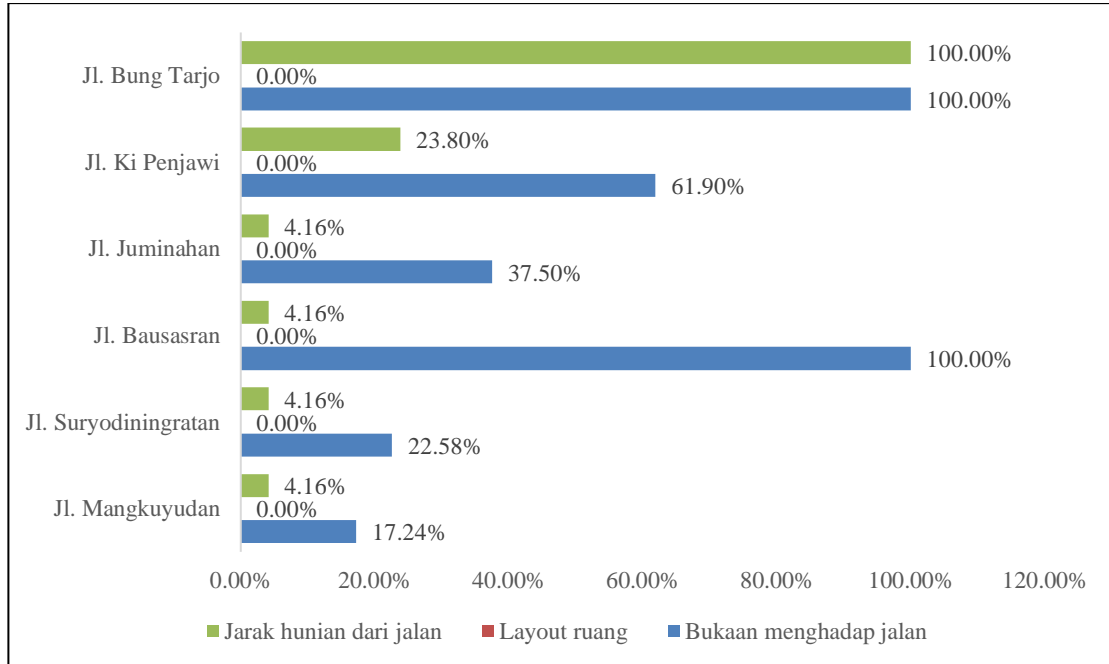
Gambar 5. Grafik kompilasi penanganan kebisingan melalui desain *barrier*

- b) Analisis indikasi respon masyarakat terhadap kebisingan melalui desain bangunan, item pengamatan meliputi;
- (i) Peletakan yaitu aspek perancangan terkait penentuan jarak hunian terhadap barrier dan jalan raya yang merupakan sumber dari kebisingan.
  - (ii) *Layout* yaitu aspek perancangan dalam bentuk pengaturan tata ruang hunian terkait dengan penanganan kebisingan.
  - (iii) Jendela/bukaan

yang menghadap jalan yang menghadap pada jalan sebagai celah masuknya kebisingan. Berdasarkan data observasi terhadap hunian dapat diperoleh hasil bahwa jumlah rumah pada masing-masing ruas jalan yang telah menerapkan penanganan kebisingan melalui desain bangunan dapat dilihat pada grafik berikut. Persentase pada 6 ruas jalan yang telah menerapkan penanganan kebisingan

melalui desain bangunan berdasarkan grafik kompilasi adalah sebesar 100% pada ruas Jalan Bung Tarjo, 85,7% pada ruas Jalan Ki Penjawi, 20,83% pada ruas Jalan Juminahan,

52,08% pada ruas Jalan Bausasran, 13,37% pada ruas Jalan Suryodiningratan, dan 10,7% pada ruas Jalan Mangkuyudan.



Gambar 6. Kompilasi penanganan kebisingan melalui desain bangunan

## Kesimpulan

Disimpulkan bahwa; (1) tingkat kebisingan hunian di tepi jalan raya Kota Yogyakarta belum memenuhi standar dan (2) desain bangunan serta *barrier* sebagai faktor pereduksi kebisingan jalan raya terindikasi belum sepenuhnya diterapkan. (3) Tidak ditemukan korelasi antara tingginya tingkat kebisingan dengan tingginya efektifitas desain *barrier* dan ruang luar. Penelitian dapat dilanjutkan dengan metode kuesioner agar dapat lebih mengetahui tingkat kesadaran masyarakat terhadap pentingnya *barrier* dan desain ruang luar sebagai pereduksi kebisingan. Hasil penelitian juga dapat dilanjutkan dengan penyuluhan kepada masyarakat untuk memberi pengetahuan akan pentingnya kesehatan terkait tingkat kebisingan serta penggunaan *barrier* dan desain ruang luar sebagai pereduksi kebisingan.

## Referensi

- Asmaningprojo, A. 1995. "Peranan Akustik dalam Peningkatan Kualitas Lingkungan Hidup dan Produktivitas Kerja." In *Experimental and Theoretical Mechanics*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Bhinnety, E., M. Sugiyanto, dan Pudjono. 1994. "Pengaruh Intensitas Kebisingan terhadap Memori Jangka Pendek." *Jurnal Psikologi* 21 (1): 28–38.
- Ferianita Fachrul, Melati, Sintorini Moerdjoko, dan Lova Verogetta. 2016. "Pengukuran Tingkat Kebisingan terhadap Gangguan Kesehatan Pekerja di Pabrik IB PT Pupuk Sriwidjaja Palembang." *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology* 7 (1): 1–6.  
<https://doi.org/10.25105/urbanenvirotech.v7i1.1710>.
- Fyhri, Aslak, dan Ronny Klæboe. 2009. "Road traffic noise, sensitivity, annoyance and self-reported health-A structural equation model exercise." *Environment International* 35 (1):

- 91–97.  
<https://doi.org/10.1016/j.envint.2008.08.006>.
- Hidayat, Syarif, Purwanto Purwanto, dan Gagoek Hardiman. 2012. “Kajian Kebisingan dan Persepsi Ketergangguan Masyarakat akibat Penambangan Batu Andesit di Desa Jeladri, Kecamatan Winongan, Kabupaten Pasuruan Jawa Timur.” *Jurnal Ilmu Lingkungan* 10 (2): 95–99. <https://doi.org/10.14710/jil.10.2.95-99>.
- Mediastika, Christina Eviutami. 2006. *Akustika Bangunan: Prinsip-prinsip dan Penerapannya di Indonesia*. Diedit oleh Hilarius Wibi Hardani. Jakarta: Erlangga.  
[https://books.google.co.id/books?id=pAjU2EQ\\_6\\_QC](https://books.google.co.id/books?id=pAjU2EQ_6_QC).
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. 1996. “Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996.” *Tentang Baku Tingkat Kebisingan*.
- Pemerintah, RI. 1980. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 1980 Tentang Jalan. UU no. 13/1980 Tentang Jalan*. Indonesia.
- . 1993. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 43 Tahun 1993 tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jala*. Indonesia.  
[http://jdih.dephub.go.id/assets/uudocs/pp/1993/pp\\_no\\_43\\_tahun\\_1993.pdf](http://jdih.dephub.go.id/assets/uudocs/pp/1993/pp_no_43_tahun_1993.pdf).
- Pemerintah Walikota Yogyakarta. 2013. *Penetapan Ruas-ruas Jalan Menurut Kelasnya di Kota Yogyakarta*. Indonesia.
- Peraturan Pemerintah, RI. 1985. *Peraturan Pemerintah tentang Jalan*. Indonesia: LN. 1985 , LL Setkab: 41 HLM.  
<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/64596/pp-no-26-tahun-1985>.
- Sasongko, Dwi P., Agus Hardiyarto, S. Nasio, dan A Subagyo. 2000. *Kebisingan Lingkungan*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Satwiko, Prasasto. 2009. *Fisika Bangunan*. 1 ed. Yogyakarta: ANDI.
- Sulistiyani, Nurul, Faturachman, dan As’ad Moh. 1993. “Agresivitas warga pemukiman padat dan bising di Kotamadya Bandung.” *Jurnal Psikologi* 18 (2): 11–19.  
<http://faturachman.staff.ugm.ac.id/file/AgresivitasWargaPemukimanPadat.pdf>.
- Sutanto, Handoko. 2015. *Prinsip-prinsip Akustik dalam Arsitektur*. Yogyakarta: PT. Kanisius.
- Z. Irma, Indah, dan S. Ayu Intan. 2013. *Penyakit Gigi, Mulut dan THT*. Yogyakarta: Nuha Medika.