
**ANALISA KEBISINGAN PADA BANGUNAN DENTAL CLINIC SURABAYA,
MENGUNAKAN APLIKASI AUDACITY**

Ardilan Hendika Putra

Program Studi Arsitektur
Universitas Muhammadiyah Surakarta
d300200156@student.ums.ac.id

Intan Pramesti Rochana

Program Studi Arsitektur
Universitas Muhammadiyah Surakarta
ipr490@ums.ac.id

ABSTRAK

Kebisingan merupakan bunyi-bunyian yang tidak dikehendaki dan dapat menimbulkan kerugian bagi kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Selama ini kebisingan menjadi masalah sekunder di Indonesia bahkan tidak dianggap sebagai masalah. Ada hubungan antara kebisingan dan klinik gigi dari aspek psikologis. Kebisingan yang dihasilkan di klinik gigi menyebabkan kecemasan dan berkontribusi signifikan. Oleh karena itu, perlu diketahui seberapa besar tingkat kebisingan yang ada pada klinik gigi dengan studi kasus klinik dental di Surabaya ini dan dari mana asalnya. Untuk mewujudkan kegiatan tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Digunakan untuk menjawab masalah penelitian yang berkaitan dengan data berupa angka dan program statistik. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui seberapa banyak tingkat kebisingan yang diterima klinik dental Surabaya. Kebisingan tertinggi yang terjadi pada klinik ini mencapai 76 dB. Ini terbilang sangat jauh dari tingkat suara yang direkomendasikan oleh SNI, yaitu 45 dB untuk bangunan klinik gigi. Sumber kebisingan berasal dari jalan raya, tempat parkir, dan kepadatan penduduk. Meningkatkan kualitas aspek desain bangunan dari segi akustik. Tujuan untuk meningkatkan kenyamanan pasien di ruang tunggu. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memilih konsep desain yang tepat untuk melindungi klinik gigi dari kebisingan.

KEYWORDS:

Psikologis; Kebisingan; Klinik Gigi

PENDAHULUAN

Kebisingan merupakan bunyi-bunyian yang tidak dikehendaki dan dapat menimbulkan kerugian bagi kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan. Selama ini kebisingan menjadi masalah sekunder di Indonesia bahkan tidak dianggap sebagai masalah. Arsitek dalam negeri seringkali mengabaikan aspek akustik dalam penyelesaian permasalahan kebisingan pada bangunan (Mediastika, 2005). Hal ini disebabkan oleh benturan solusi akustik dengan solusi iklim. Tindakan pengurangan kebisingan umumnya dipandang sebagai sumber biaya tambahan yang tidak menghasilkan keuntungan yang sesuai karena tindakan tersebut tidak dianggap sebagai fitur utama yang dicari dalam perangkat (Cox dan D'Antonio, 2017), meskipun dampak destruktif

dari kebisingan memang nyata. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar dampak kebisingan yang diterima klinik gigi. Selain itu juga untuk mengetahui dari mana kebisingan tersebut berasal sehingga dapat dipikirkan cara untuk meredamnya.

Menurut Kementerian Kesehatan Indonesia, klinik gigi adalah fasilitas atau tempat yang dibangun untuk melaksanakan perawatan gigi bagi seluruh masyarakat, termasuk upaya pencegahan, pengobatan, dan pemulihan. Klinik gigi mempunyai masalah tertentu. Ada efek trauma karena suara handpiece gigi. Sumber suara dari klinik gigi berpotensi membahayakan pendengaran sistem. Dianalisis bahwa lingkungan klinik dapat secara langsung mempengaruhi tingkat ketakutan dan kekesalan pasien (Yousuf dkk., 2014). 33% wanita dan 34%

dari responden remaja merasakan bahwa suara yang dihasilkan oleh peralatan gigi (beberapa bor yang disebutkan secara khusus) adalah pengalaman paling tidak menyenangkan yang mereka temui selama kunjungan mereka ke dokter gigi.

Ada hubungan antara kebisingan dan klinik gigi dari aspek psikologis. Kebisingan yang dihasilkan di klinik gigi menyebabkan kecemasan dan berkontribusi signifikan terhadap calon pasien yang menghindari perawatan gigi pengobatan. Kecemasan adalah suatu gejala yang mempengaruhi psikologis. Dalam bidang kesehatan gigi dan mulut, istilah ini disebut ketakutan gigi. Selain fisik gangguan, kebisingan juga mempengaruhi psikologi pendengarnya. Suara dapat melewati celah-celah kecil di dalam ruangan, seperti lubang ventilasi, sisi jendela, dan celah pintu. Celah kecil ini memang tidak bisa dilihat dengan mata, namun kita bisa mendengar efeknya. Selain itu, dinding juga dapat merambatkan suara dari satu ruangan ke ruangan lain. Ini disebut mengapit mempengaruhi. Arah dari efek flanking bisa datang dari mana saja, terutama jika bahan dinding dan lantainya terbuat dari beton.

Suara dapat melewati celah-celah kecil di dalam ruangan, seperti lubang ventilasi, sisi jendela, dan celah pintu. Celah kecil ini tidak dapat dilihat dengan mata, namun efeknya dapat kita dengar. Selain itu, dinding dapat merambatkan suara dari satu ruangan ke ruangan lainnya. Hal ini disebut efek mengapit. Arah efek mengapit bisa datang dari mana saja, apalagi jika material dinding dan lantai terbuat dari beton. Hal ini dikarenakan sifat beton yang berongga sehingga dapat terjadi perambatan suara antar kedua ruangan. Efek yang paling nyata dari transmisi flanking adalah ketika konstruksi flanking sangat ringan dan tidak terdapat kerusakan struktural pada partisi utama (partisi dengan sifat insulasi suara yang baik sebagai elemen yang berdiri sendiri). Jadi, efek flanking dapat terjadi bahkan padahal ruangnya sudah menggunakan dinding kedap suara.

TINJAUAN PUSTAKA

Kebisingan

Kebisingan bisa didefinisikan sebagai suara yang tidak diinginkan yang dapat menimbulkan ketidaknyamanan bagi pendengarnya. Bising dapat diartikan sebagai bunyi yang tidak dikehendaki yang bersumber dari aktivitas alam seperti bicara dan aktivitas buatan manusia seperti penggunaan mesin (Marisdayana et.al, 2016). Menurut World Health Organization (WHO), kebisingan juga bisa diartikan sebagai suara apa saja yang sudah tidak diperlukan dan memiliki efek yang buruk untuk kualitas kehidupan, kesehatan, dan kesejahteraan. Polusi udara atau kebisingan dapat didefinisikan sebagai suara yang tidak dikehendaki dan mengganggu manusia. Sehingga beberapa kecil atau lembut suara yang terdengar, jika hal tersebut tidak diinginkan maka akan disebut mengganggu. Kebisingan adalah salah satu faktor fisik berupa bunyi yang dapat menimbulkan akibat buruk bagi kesehatan dan keselamatan kerja. Sedangkan dalam keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia "Bising adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat produksi dan atau alat - alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran". Dari kedua definisi di atas dapat disimpulkan bahwa kebisingan adalah semua bunyi atau suara yang tidak dikehendaki yang dapat mengganggu kesehatan dan keselamatan.

Audacity

Audacity adalah editor audio digital sumber terbuka yang mudah diaplikasikan oleh semua kalangan. Aplikasi ini terdiri dari beberapa menu dan tools yang bisa digunakan untuk mengedit lagu atau audio, Aplikasi ini banyak digunakan dalam video pembelajaran karena aplikasi ini yang gratis dan open source Berikut beberapa cara yang bisa digunakan pada aplikasi Audacity:

- Pertama apabila kita ingin mengedit suatu audio maka kita harus membuka terlebih dahulu file yang akan diedit dengan klik menu file – open, lalu pilih audio yang akan diedit-klik open.
- Jika ingin memotong bagian yang tidak bagus maka klik selection tools pada menu – blok

area yang ingin dihilangkan – klik gambar gunting, maka audio yang dipilih akan terhapus.

- Dan jika pada audio terdapat suara yang tidak diinginkan atau suara noise maka blok pada bagian suara yang terdapat noise kemudian klik efek noises removal pada jendela, get noises profil diklik terlebih dahulu, proses akan berjalan, tunggu kemudian menu efek diklik noise removal, atur ukuran noise reduction dan frequency smooting sesuai selera kemudian klik oke, maka suara noise akan hilang.

- Jika ingin menyimpan audio klik menu file – klik save project – klik save project as, dan beri nama pada audio tersebut – klik enter.

Masih banyak fitur menarik yang disediakan oleh aplikasi ini, penulis hanya menulis beberapa fitur yang sering digunakan dalam mengedit audio. Pada masing-masing menu memiliki fungsi dan kegunaannya masing-masing yang bisa digunakan oleh pembaca atau guru yang mengajar menggunakan aplikasi ini.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Digunakan untuk menjawab masalah penelitian yang berkaitan dengan data berupa angka dan program statistik. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui seberapa banyak tingkat kebisingan yang diterima Dental Clinic Surabaya. Ruang lingkup pengamatan meliputi keseluruhan bangunan secara umum. Pengamatan ini dilakukan di dalam bangunan Dental Clinic Surabaya. Waktu observasi mengikuti jam operasional klinik yaitu pukul 8.00 pagi sampai jam 4 sore. Pengamatan dilakukan pada jam tersebut sampai mendapatkan hasil yang akurat sesuai kebutuhan.



Gambar 1. Tampak depan Dental Clinic
(sumber: Dokumen Pribadi, 2023)

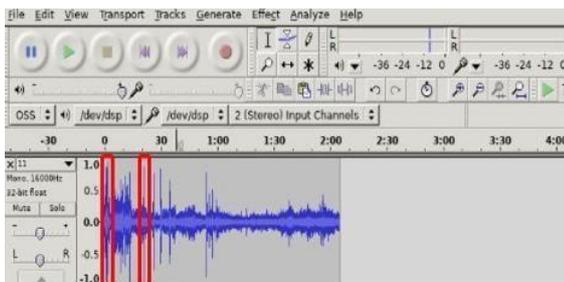


Gambar 2. Ruang operasional
(sumber: Dokumen Pribadi, 2023)

Data yang perlu dikumpulkan adalah ukurannya dan bentuk bangunan secara keseluruhan, sumber data, dan titik sumber kebisingan. Aplikasi pengukur suara adalah aplikasi pengukuran intensitas yang dapat digunakan di handphone atau laptop. Berbeda dengan suara manual dari alat meteran, aplikasi ini dapat merekam suara, menghitung kebisingan maksimum, suara rekaman dapat diketahui dari mana sumbernya. Pada saat ini tahap, data kebisingan tujuh hari dihitung, khususnya selama operasi. Titik kebisingan tertinggi adalah diperoleh melalui penelitian pada periode tersebut. Ruang-ruang ini termasuk teras luar ruangan, lobi, ruang operasi, toilet, dan ruang servis. Pada jarak pengukuran, ukurannya tidak mempengaruhi penurunan kualitas suara lapangan. Oleh karena itu, titik lokasi penelitian berada ditengah ruangan menghadap sumber atau titik suara.

Setelah mengamati, perlu dilakukan pengecekan peta alokasi dan peta satelit untuk melengkapi data. Data yang akan dikumpulkan adalah keadaan lingkungan dan jarak bangunan dari sumber bunyi. Alat yang digunakan adalah peta peruntukan wilayah dan satelit peta. Peta peruntukan daerah menjelaskan pembagian berfungsi di bidang yang disahkan oleh pemerintah, sedangkan peta satelit adalah peta yang difoto oleh satelit. Peta ini memiliki data lengkap mengenai geografi daerah dan suasana sekitarnya. Alat ini menjadi perhitungan jarak jauh lebih mudah diakses dibandingkan cara manual. Hasilnya perlu direkam dengan sound meter dianalisis tingkat kebisingannya yang paling tinggi Perangkat lunak keberanian. Perangkat lunak Audacity adalah suara gratis *software* editing untuk laptop yang dapat

menampilkan gelombang suara grafis. *Software* ini, bisa dianalisa tipenya apa kebisingan tertinggi dan kapan kebisingan itu terjadi. Perangkat lunak yang telah digunakan oleh peneliti dalam menghitung kecepatan rambat bunyi di udara dan kecepatan suara di udara pada variasi suhu. Perangkat lunak ini dapat merekam gelombang suara sebagai sinyal atau gelombang, yang bisa nantinya membantu menganalisis secara valid dan cepat. Kebisingan tertinggi dapat dihitung dengan melihat puncak gelombang.



Gambar 3. Menghitung puncak gelombang di Audacity (sumber: Sokma.studio, 2023)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Objek penelitian berada di Jalan Manukan Lor II No.124, Kecamatan Tandes, Kota Surabaya. Surabaya adalah yang kedua-kota terpadat di Indonesia. Hal ini karena Pelabuhan Tanjung Perak di Surabaya adalah pusatnya Indonesia tujuan perdagangan. Kedatangan pedagang dari luar membuktikan bahwa Surabaya sudah lama menjadi tempat persinggahan dan bahkan ditemukan oleh koloni asing yang mempunyai penduduk (Baskoro, 2017). Pengaruh perdagangan ini menyebabkan hal ini disebut kota industri. Oleh karena itu, kota ini secara tidak sadar menghasilkan kebisingan yang sangat tinggi. Sebanyak 28% responden merasa terganggu karena masalah kebisingan tersebut disebabkan oleh arus lalu lintas kendaraan roda dua.

Sebagai perbandingan, 26% responden merasa terganggu karena semakin banyaknya pedagang kaki lima, dan hanya 13% yang merasa terganggu karena banyaknya kendaraan diparkir tidak teratur padahal ada juru parkir. Dalam penelitian ini, 67% responden merasa terganggu dengan kebisingan lalu lintas. Ini Penelitian ini

menggunakan metode kuesioner mengenai pengaruh kota kebisingan pada warga. Namun jika dibandingkan dengan pedesaan masyarakat, ciri-ciri masyarakat perkotaan cenderung ceroboh dalam banyak hal. Mereka tidak bisa lagi mencerna dengan baik apa yang ditangkap oleh inderanya karena setiap hari, mereka dipaksa untuk memeriksa kesan-kesan baru yang terus berubah, seperti tampilan toko, iklan bioskop, berbagai acara, berita utama di surat kabar, dan kemacetan lalu lintas (Jamaludin, 2015). Ini membuat masyarakat perkotaan terkadang tidak menyadari secara langsung dampak kebisingan. Kebisingan mempunyai pengaruh yang signifikan secara fisik pada manusia bahkan tanpa menyadarinya.

Kecamatan Tandes merupakan wilayah yang cukup ramai tetapi sangat sibuk pada acara-acara tertentu (Gambar. 4). Merupakan gambar site berada pada pemukiman padat, jadi tingkat kebisingannya sangat tinggi.



Gambar 4. Lokasi site berada pada pemukiman padat (sumber: google maps, 2023)

Kebisingan di jalan raya ini berdampak negatif kesehatan fisik dan psikologis manusia. Ada sebuah penelitian kebisingan kota terhadap penyakit presbikusis atau gangguan pendengaran fungsi. Presbikusis adalah saraf sensorik frekuensi tinggi ketulian yang terjadi secara progresif, umumnya parah dipengaruhi oleh usia. Dimulai pada usia 65 tahun adalah simetris pada telinga kanan dan kiri. Kebanyakan presbiakusis pasien tinggal di perkotaan, dan lebih banyak lagi non-presbyakusis pasien tinggal di daerah pedesaan.

Dapat diasumsikan bahwa perkotaan tempat tinggal merupakan faktor risiko terjadinya presbyacusis karena lebih sering terkena kebisingan. Dengan demikian mereka

meningkat ambang pendengaran mereka lebih cepat dibandingkan penduduk daerah pedesaan yang lebih minim paparan kebisingan (Widuri dan Kurniawati, 2011). Hal ini dapat disimpulkan bahwa masyarakat perkotaan akan terkena dampak yang lebih buruk oleh kesehatan fisik dari kebisingan.

Oleh karena itu, kendaraan yang melewati objek yang dirancang mempengaruhi kebisingan yang diterima oleh pasien klinik gigi. Namun, manusia dapat mengabaikan kebisingan latar belakang yang ada lebih keras dari yang ingin mereka tangkap. Telinga bisa mendeteksi suara individu (misalnya, suara yang diketahui) dalam suatu kompleks latar belakang suara keras dan tidak diinginkan, misalnya seperti di ruangan yang bising dan penuh sesak, yang disebut efek pesta koktail (Egan, 2007). Dengan ini menerangkan bahwa persepsi pendengaran manusia tidak merespon terdengar dengan cara yang sederhana dan rata-rata desibel. Pendengar akan mempersepsikan suara-suara yang diwakili oleh spektrum sebagai suara yang sangat berbeda: frekuensi rendah kebisingan yang disebabkan oleh "kejutan" turbulen pancaran air dan mengeluarkan suara "bersenandung", dan frekuensi tinggi kebisingan yang disebabkan oleh dampak "percikan" aliran air bak pengisian air (Egan, 2007). Selain tingkat suara, individu sensitivitas terhadap suara bervariasi menurut konten frekuensi, durasi, dan faktor psikologis (Egan, 2007). Kesimpulannya, suara kendaraan dengan desibel rata-rata di latar belakang tidak mengganggu pasien secara langsung, kecuali suara keras dan tiba-tiba seperti klakson.

Berdasarkan Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa perbedaan hari tidak mempengaruhi selisihnya kebisingan. Namun, perbedaan kebisingan dipengaruhi oleh peralatan yang digunakan dan terjadinya peristiwa tertentu yang membuat jalan raya menjadi padat. Hasil penelitian ini akan digunakan untuk perbandingan hasil. Arti tabel diubah menjadi grafik dua garis.

Salah satu solusi untuk melindungi kerusakan telinga akibat kebisingan adalah untuk menggunakan filter dalam telinga. Namun, terdapat penelitian mengenai hal tersebut efek filter In-Ear siap pakai

bersertifikasi EPA dengan peringkat NRR pasif 12 dB. Data terkait konsentrasi memberi kami nilai p lebih dari $p=0,05$, menyimpulkan bahwa tidak ada yang signifikan secara statistik perbedaan efek penggunaan akustik in-ear filter mengenai konsentrasi operator (Qifari, 2018). Penutup telinga itu belum mampu menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, dilakukan upaya untuk mengurangi kebisingan dengan melakukan pengolahan arsitektur gigi dan desain interior diperlukan.

Luas tanah obyek rencana adalah 80 m², dan luas bangunan 62 m². Teori menyatakan bahwa semakin jauh sumber bunyi, maka semakin besar jaraknya menurunkan suara yang diterima. Namun efektivitasnya dinding penghalang semakin kuat semakin dekat ke bangunan. Untuk mencapai redaman suara yang efektif, penghalang yang diberikan akan paling efektif jika sedekat mungkin semaksimal mungkin ke sumbernya (Mediastika, 2005).

Dinding batu atau bata biasa dapat digunakan untuk bahan dinding pagar. Koefisien penyerapan suara dinding batu alam ($\Sigma\tau=10-4$) lebih besar dari itu dari tembok biasa ($\Sigma\tau=3.16 \times 10^{-5}$) (Imran, 2013). Penelitian Imran (2013) menunjukkan bahwa TL (Transmission Kerugian) dinding biasa lebih besar dibandingkan batu alam. Ini Sebab, dalam penelitian tersebut, luas permukaan model dinding biasa berukuran lebih besar dibandingkan dengan batu alam dinding. Oleh karena itu, penggunaan batu alam dianggap perlu secara signifikan berdampak pada perlindungan kebisingan.

Penggunaan keramik pada dinding mengikuti klinis kebutuhan yang harus *higienis*. Namun berdampak buruk pada aspek kebisingan. Kelebihan ruangan ini dengan keramik dapat meningkatkan kenyamanan dan mengalihkan perhatian secara positif perhatian pasien. Telah dijelaskan suara itu memantul pada permukaan licin, yang akan mengganggu klinik pengguna. Hasil lebih lengkap ditunjukkan pada Tabel 1. Tabel menampilkan hasil kritis, tingkat kebisingan tertinggi, dan tingkat kebisingan rata-rata.

Ruang	Tingkat Kebisingan (dB)							
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	Arti
Teras	65a 79b	68 75	69 78	63 67	66 69	68 72	67 79	67 79
Lobi	61 82	59 71	58 69	62 84	64 84	61 81	60 72	61 84
Ruang operasi	68 77	64 79	66 75	66 80	65 79	69 80	64 78	66 80
Toilet	46 56	43 55	43 54	48 63	46 62	45 63	46 57	45 63
Ruang pelayanan	53 62	52 60	52 60	55 61	53 68	51 65	55 67	53 68

Keterangan: a. Tingkat kebisingan rata-rata; b. Tingkat kebisingan tertinggi (65a 79b)

Gambar 5. Pengukuran tingkat kebisingan tiap ruangan (sumber: data pribadi, 2023)

Hari	Ruang	Durasi	Paling tinggi tingkat kebisingan (dB)	Kebisingan sumber
Senin	Teras	02:05	79	Sepeda motor
	Lobi	02:00	82	Kendaraan
	Ruang operasi	02:00	77	Percakapan
Selasa	Teras	02:10	75	Kendaraan
	Lobi	02:05	71	Percakapan
	Ruang operasi	02:00	79	Meja
Rabu	Teras	02:05	74	Perlintasan
	Lobi	02:00	71	Percakapan Meja
	Ruang operasi	01:47	70	
Kamis	Teras	02:00	75	Kendaraan
	Lobi	02:00	72	Percakapan
	Ruang operasi	01:50	78	Peralatan
Jumat	Teras	02:00	73	Sepeda motor
	Lobi	02:00	70	Percakapan Meja
	Ruang operasi	01:50	76	
Sabtu	Teras	02:00	76	Kendaraan
	Lobi	02:00	72	Percakapan
	Ruang operasi	01:50	76	Peralatan
Minggu	Teras	02:00	74	Kendaraan
	Lobi	02:00	71	Percakapan
	Ruang operasi	01:50	76	Peralatan

Gambar 6. Intensitas kebisingan (sumber: data pribadi, 2023)

Analisis ini masih bisa dieksplorasi meskipun, menurut Moller (2006), pendengaran yang diterima telinga bisa berbeda 6 dB dari sound level meter karena tergantung pada arah datangnya bunyi ke liang telinga. Hasil dari analisisnya ditunjukkan pada Tabel 2 dengan kesimpulan bahwa kebisingan dari luar berasal dari area parkir, kendaraan di jalan raya, dan perlintasan sebidang. Sementara itu, dari dalam klinik gigi, percakapan, latihan, dan furnitur menyebabkan kebisingan tertinggi. Tabel itu terlihat di ruang tunggu, kebisingan terdengar secara sporadis, sementara itu kebisingan diekspos terus menerus di ruang luar dan ruang operasi.

KESIMPULAN

Klinik gigi menerima banyak efek berbahaya karena kebisingan. Sumber kebisingan tidak hanya dari luar dan dari dalam beberapa handpiece gigi tetapi juga bentuk dan bahannya elemen bangunan klinik gigi dapat meningkatkan waktu refleksi kebisingan. Rata-rata kebisingan yang diterima sampai di lobi klinik gigi tersebut 59 dB. Ini sangat jauh dari tingkat suara yang direkomendasikan

sesuai SNI 03-6386-2000 yaitu 45 dB untuk klinik gigi. Perlu dilakukan perbaikan desain bangunan dari segi akustik. Tujuan untuk meningkatkan kenyamanan pasien di ruang tunggu. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memilih konsep desain yang tepat untuk melindungi klinik gigi dari kebisingan.

SARAN

Ditarik dari beberapa kesimpulan maka saran penulis adalah dalam perancangan layout / penataan ruang pada bangunan klinik gigi, harus mempertimbangan tingkat kebisingan untuk kenyamanan pasien. Menambahkan drywall. Drywall atau panel papan berbahan gipsum yang ditempel pada permukaan tembok ruangan sangat efektif untuk meredam suara dari luar, mengurangi luas permukaan yang bergetar, memperhatikan menggunakan material yang dapat di dimanfaatkan untuk penyerapan suara di dalam ruangan agar kebisingan pada ruangan dapat teratasi dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Baskoro, S., 2017. Surabaya Sebagai Kota Kolonial Modern di Akhir Abad ke-19: Industri, Transportasi, Permukiman dan Kemajemukan Masyarakat.
- Cox, T.J., D'Antonio, P., 2017. Teori, Desain dan Penerapan Peredam dan Penyebar Akustik, ke-3. ed.
- Egan, MD, 2007. Akustik Arsitektur. J Ross Penerbitan Klasik, New York.
- Imran, 2013. Studi Tingkat Kebisingan Lalu Lintas Jalan pada Area Sempadan Bangunan.
- Jamaludin, 2015. Memahami Masyarakat Kota dan Problematikanya.
- Marisdayana R. Hubungan Intensitas Paparan Bising Dan Masa Kerja Dengan Gangguan Pendengaran Pada Karyawan PT. X. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia. 2016.

Mediastika, CE, 2005. Akustik Gedung.
Erlangga, Jakarta.

Moller, A., 2006. Pendengaran: Anatomi,
Fisiologi, dan Gangguan Sistem
Pendengaran, 2nd. ed. Pers Akademik.

Qifari, A.F., 2018. Pengaruh Filter Akustik pada
Tingkat Kebisingan di Berbagai Pengaturan
Gigi.

Widuri dan Kurniawati, 2011. Bising
Lingkungan Tempat Tinggal Kota Sebagai
Faktor Risiko Presbiakusis.