

## KAJIAN SKALA RUANG KOTA D/H DALAM PERSPEKTIF SOUNDSCAPES (STUDI KASUS KAWASAN PUSAT KOTA MANADO)

\*Hendrik S. Suriandjo<sup>1</sup>, Karry E.H. Umboh<sup>2</sup>, Ronald R. Tampinongkol<sup>3</sup>,  
Yogini A. Wulur<sup>4</sup>, Ayesha A.L. Malonda<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universitas Bosowa Makassar, Indonesia

<sup>2,3,4,5</sup>Universitas Nusantara Manado, Indonesia

[hsurianjo@nusantara.ac.id](mailto:hsurianjo@nusantara.ac.id), \*Corresponding author

**Abstrak: Kajian Skala Ruang Kota d/h Dalam Perspektif Soundscapes (Studi Kasus Kawasan Pusat Kota Manado).** Bunyi hanyalah satu komponen dari pengalaman orang-orang di tempat tersebut : ada juga pengalaman visual, suhu, angin, vegetasi, bahan yang berbeda dari permukaan lantai, keamanan fisik dari tempat itu, kegiatan mereka sendiri dan kegiatan orang lain terlihat jelas di tempat ini. Baku kebisingan yang ada di Indonesia ialah baku tentang tingkat kebisingan dalam kawasan dan lingkungan menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep-48/Menlh/11/1996. Tujuan penelitian ini untuk menemukan nilai kebisingan dan dimensi skala d/h agar kenyamanan bunyi dapat dirasakan dalam ruang kota. Penelitian dilaksanakan di pusat kota Manado tepatnya di kawasan Taman Kesatuan Bangsa, dengan menggunakan mix methods melalui rumus LAeq 10 menit dan Leq Siang, untuk mendapatkan baku kebisingan dalam kawasan. Hasil penelitian menemukan jika nilai d/h semakin kecil maka akan terasa semakin bising suatu kawasan dan untuk mengimbangi kesan bising suatu kawasan agar terasa normal dan nyaman dilakukan dengan cara membuat perbandingan d/h agar sama dengan nilai 4.

**Kata Kunci :** Kebisingan, Kenyamanan, Skala d/h.

**Abstract: Study of Urban Spatial Scale d/h in Soundscapes Perspective (Case Study of Manado City Center Area).** Sound is only one component of the experience of people in the place: there is also the visual experience, temperature, wind, vegetation, different materials of the floor surface, the physical safety of the place, their activities, and the activities of others visible in this place. The existing noise standard in Indonesia is the standard for noise levels in the area and the environment according to the Decree of the State Minister of the Environment Number: Kep-48/Menlh/11/1996. The purpose of this study was to find the noise value and the dimensions of the d/h scale so that the comfort of sound can be felt in urban spaces. The research was carried out in the center of Manado city, precisely in the National Unity Park area, using mixed methods using the LAeq 10 minutes formula and Leq Siang, to get the noise standard in the area. The results of the study found that if the d/h value is smaller, the area will feel noisier, and to compensate for the noisy impression of an area so that it feels normal and comfortable, it is done by making a d/h comparison to be equal to a value of 4.

**Keywords:** Noise, Comfort, d/h Scale

---

### History & License of Article Publication:

**Received:** 30/05/2021    **Revision:** 24/06/2021    **Published:** 12/07/2021

---

DOI: <https://doi.org/10.37971/radial.v9i1.221>

---



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

---

## PENDAHULUAN

Bunyi dalam pengendalian kebisingan, suara dilihat sebagai produk sampah yang harus dikelola seperti semua limbah sampah. Ini berhubungan dengan bunyi yang menyebabkan ketidaknyamanan manusia. Suara yang tidak dikehendaki dan mengganggu manusia dan ternyata sudah melampaui ambang batas disebut kebisingan (Imran, 2017).

Bahkan model kontrol kebisingan yang mendasari adalah bahwa tingkat ketidaknyamanan sebanding dengan tingkat keras suara dan tindakan terhadap kontrolnya ialah dengan mengurangi tingkat kebisingan. Pendekatan *Soundscape* sebaliknya, menganggap akustik lingkungan (bunyi) sebagai potensi. Cukup fokus pada suara yang tidak diinginkan yang menyebabkan manusia merasa tidak nyaman, ini jauh lebih baik daripada banyaknya bunyi yang orang-orang inginkan, atau memilih dan secara kritis pilihan ini mungkin atau tidak mungkin yang tergantung pada tingkat keras bunyi.

Baku kebisingan yang di kenal selama ini khususnya di Indonesia ialah baku tentang tingkat kebisingan dalam kawasan dan lingkungan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep-48/Menlh/11/1996 dan Baku Kebisingan berdasarkan SK. 405/Menkes RI/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja, Perkantoran dan Industri mengenai lama paparan kebisingan dapat di lihat pada tabel 1.

Menurut (Mediastika, 2009) kemampuan telinga manusia dalam mendengar bunyi adalah 0 dB dan 140 dB sebagai batas tertinggi.

Tabel 1. Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja, Perkantoran dan Industri mengenai lama paparan kebisingan

<b>Tingkat Keras (dB)</b>	<b>Lama Paparan diijinkan/hari</b>
<b>82</b>	16 jam
<b>85</b>	8 jam
<b>88</b>	4 jam
<b>91</b>	2 jam
<b>97</b>	1 jam
<b>100</b>	0,25 jam (15 menit)

Sumber : SK. 1405/Menkes RI/SK/XI/2002

Saat ini, konsep *soundscape* mulai menjadi bagian penting karena konsep ini semakin menarik perhatian di bidang perencanaan dan desain lansekap, (Fowler, 2013). Pandangan (Coensel et al., n.d, 2010) khususnya di bidang akustik perkotaan, menggabungkan konsep *soundscape* ke dalam proses perencanaan dianggap sebagai cara yang paling efektif dan praktis untuk mewujudkan lingkungan akustik yang lebih baik. Dalam hal perencanaan, perencana kota berpikir bahwa "bagaimana menyusun dan merancang *soundscape* yang diinginkan" lebih penting daripada "penurunan sederhana tingkat kebisingan atau penghapusan kebisingan". Parameter komposisi *soundscape* suara manusia menunjukkan hubungan terkuat dengan parameter fisik dan psikoakustik, diikuti oleh suara geofisika (Liu & Kang, 2015). Studi baru-baru ini, yang dilakukan, beberapa parameter yang mencerminkan informasi *soundscape* "objektif", termasuk kenyaringan yang dirasakan dan kemunculan kategori suara individu dan indeks keragaman *soundscape* dipelajari tentang karakteristik lanskap (Liu et al., 2014b). Kategori suara utama biasanya saling

Kajian Skala Ruang Kota d/h Dalam Perspektif *Soundscape* (Studi Kasus Kawasan Pusat Kota Manado (**Suriandjo**)

<https://stitek-binataruna.e-journal.id/radial/index>

eksklusif dan dinamis pada skala temporal, dan memiliki pengaturan spasial yang berbeda pada skala spasial dan lanskap suara perkotaan dicirikan oleh suara buatan (suara manusia, mekanik dan lalu lintas), melebihi suara alami (suara biologis dan geofisika) yang lebih disukai oleh pengamat (Liu et al., 2014a). Standar tingkat kebisingan dibagi menjadi dua bagian besar yaitu untuk peruntukan kawasan dan lingkungan kegiatan, artinya lingkungan kegiatan mungkin berada pada peruntukan kawasan yang berbeda sebagaimana tertuang dalam tabel di bawah ini yang bersumber dari Kep-48/Menlh/11/1996. Peruntukan wilayah dibagi lagi menjadi delapan peruntukan seperti yang ditunjukkan berikut ini:

Tabel 2. Baku Tingkat Kebisingan

No	Peruntukan Kawasan / Lingkungan Kegiatan Tingkat Kebisingan (dB) A	Tingkat Kebisingan dB (A)
I	Peruntukan Kawasan	
	a. Perumahan dan Permukiman	55
	b. Perdagangan dan Jasa	70
	c. Perkantoran dan Perdagangan	65
	d. Ruang Terbuka Hijau	50
	e. Industri	70
	f. Pemerintahan dan Fasilitas Umum	60
	g. Rekreasi	70
	h. Khusus	
	- Pelabuhan Laut	70
	- Cagar Budaya	60
II	Lingkungan Kegiatan	
	a. Rumah Sakit atau sejenisnya	55
	b. Sekolah atau sejenisnya	55
	c. Tempat Ibadah atau sejenisnya	55

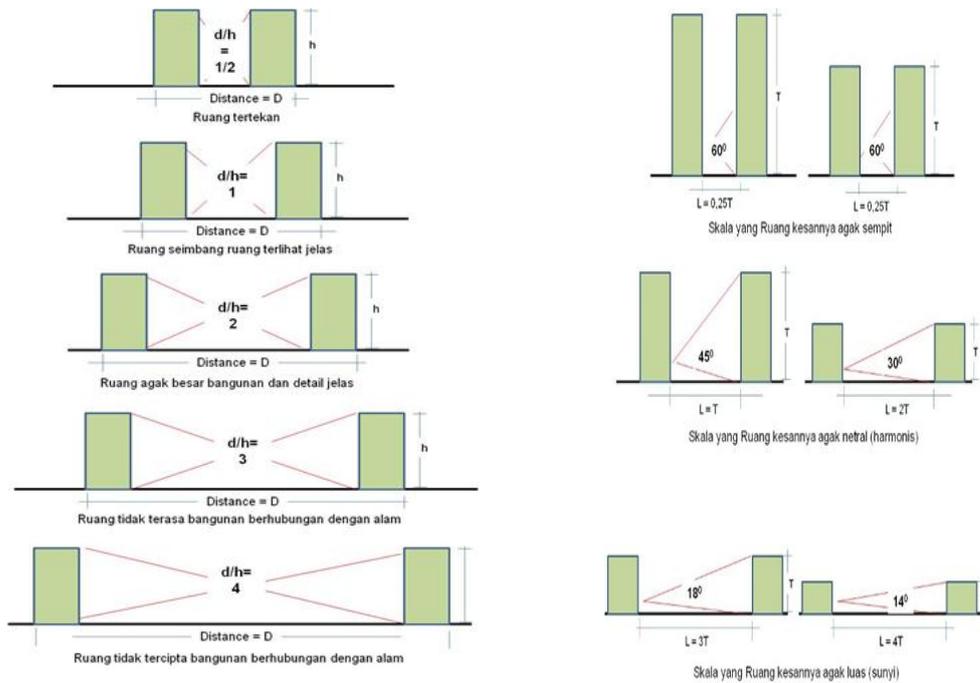
Sumber : Kep-48/Menlh/11/1996

Perbandingan jarak antar bangunan dan tinggi bangunan skalanya berbeda, (Ashiara. Y., 1983) dapat di lihat gambar 1 (a), dengan penjelasan : 1).  $D/H = 1$ , ruang terasa seimbang dalam perbandingan jarak dan tinggi bangunannya; 2).  $D/H < 1$ , ruang yang terbentuk akan terlalu sempit dan memberikan rasa tertekan; 3).  $D/H > 1$ , ruang terasa agak besar; dan 4).  $D/H > 2$ , pengaruh ruang tidak terasa.

Lebih lanjut, cara pandang seseorang berdiri terhadap objek tinggi bangunannya juga ternyata tidak sama, (Spreiregen. P. D., 1965). Dapat di lihat pada gambar 1 (b), apabila : 1).  $D/H = 1$ , cenderung memperhatikan detail daripada keseluruhan bangunan; 2).  $D/H = 2$ , cenderung untuk melihat bangunan sebagai sebuah komponen keseluruhan bersama dengan detailnya; 3).  $D/H = 3$ , bangunan terlihat dalam hubungan dengan lingkungannya; dan 4).  $D/H = 4$ , bangunan di lihat sebagai pembatas ke depan saja.

Kesan seseorang terhadap ruang kota juga ternyata berbeda pada skala yang berbeda, (Mc.Clusky., 1979). Skala perkotaan ini melihat perbandingan antara jarak sebuah ruang (D) dengan pembatas *place* secara vertical (H). Di mana : 1).  $L = 0,25T$  dan  $L = 0,5T$ , skala yang

kesannya agak sempit; 2).  $L = T$  dan  $L = 2T$ , skala yang kesannya agak netral (harmonis); dan 3).  $L = 3T$  dan  $L = 4T$ , skala yang kesannya agak luas (sunyi).



(a) Sumber : Ashiara dan Spriegen, 1983

(b) Sumber : Mc. Clusky, 1979

Gambar 1. (a) Skala ruang menurut Yoshinobu Ashiara dan Paul D. Spriegen, (b). Konsep skala ruang kota menurut Mc. Clusky

Secara spesifik tujuan dari Penelitian ini untuk menemukan nilai kebisingan kawasan yang dapat ditoleransi dari standart baku yang ada dan menemukan skala kenyamanan bunyi dalam dimensi  $d/h$  di RTNH.

## METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah *mix methods*. Lokasi penelitian sebagaimana ditampilkan pada Gambar 2, berada di sekitar kawasan Taman Kesatuan Bangsa sebagai ruang terbuka non hijau (RTNH) di pusat kota/Kawasan perdagangan dan Jasa.

Pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu : Pengukuran Bunyi/tingkat kebisingan. Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan dengan menggunakan alat *sound level meter* (SLM) dalam penelitian ini dengan merek BIOBLOCK Scientific kode 50517 dengan kisaran dB 30 – 80 dBA. Instrument di setel pada type A unuk mendapatkan tingkat suara yang terukur dalam dBA. Type ini merupakan type pengukuran untuk bunyi dan suara yang normal dapat di dengar oleh pendengaran manusia.

Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan dengan Cara Sederhana, yang dilakukan oleh 2 orang, seorang untuk melihat waktu dan memberikan aba-aba pembacaan tingkat kebisingan sesaat per lima detik dalam waktu 10 menit. Orang kedua memcatat pembacaan tingkat kebisingan sesaat dari sound level meter (SLM). Dengan sebuah sound level meter biasa diukur tingkat tekanan bunyi sesaat dB (A) selama 10 (sepuluh) menit

Untuk nilai pembacaan yang dilakukan setiap lima detik.  $Leq(10 \text{ menit})$  yang mewakili interval waktu tertentu, sehingga didapat 120 data, akan dihitung dengan rumus :

Kajian Skala Ruang Kota  $d/h$  Dalam Perspektif *Soundscape*s (Studi Kasus Kawasan Pusat Kota Manado (Suriandjo) <https://stitek-binataruna.e-journal.id/radial/index>

$$L_{Aeq,T} (10\text{menit}) = 10 \log_{10} \left[ \frac{1}{120} \sum_{i=1}^{120} 10^{LpAi/10} \right]$$

Keterangan :

$L_{Aeq,T}$  adalah tingkat tekanan bunyi sinambung dalam waktu 10 menit

$LpAi$  adalah tingkat tekanan bunyi sesaat rata-rata dalam interval 5 detik

Nilai  $L_{eq}$  (hari) akan dihitung secara manual dengan menggunakan rumus :

$$L_{eq} (Siang) = LS = 10 \text{Log} \left[ \frac{1}{16} (T1 \cdot 10^{L_{Aeq1}/10} + \dots + \dots T4 \cdot 10^{L_{Aeq4}/10}) \right]$$

Waktu pengukuran sampel akan mengacu pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep-48/MENLH/11/1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan Tanggal 25 Nopember 1996.

Pengukuran bunyi akan mengambil 4 waktu (minimal waktu pengukuran) pengukuran pada siang hari dan mengacu dari rujukan waktu di atas dan dikalikan dengan 4 spot pengukuran tiap renatng waktu hasilnya sama dengan 16 waktu pengukuran (sudah melebihi minimal waktu pengkuran yang di anjurkan).

Variabel-variabel yang di kaji dalam penelitian ini terdiri atas :

1. Nilai *desibel* (*dB*) kebisingan dan bunyi positif dalam kawasan.
2. Tingkat kebisingan sesaat per 5 detik dalam kurun waktu 10 menit pada 4 (empat) spot TKB.
3. Responsif masyarakat sekitar.



Sumber : Survey, 2021

Gambar 2. Lokasi Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Pengukuran dan analisis

Pengukuran dilakukan pada hari Jumat sampai dengan hari Senin, dengan menggunakan alat Sound Level Meter (SLM) selama 10 Menit tiap Spot, dengan waktu baca tiap 5 detik. Karena ada 4 spot pengukuran maka pengukuran data dilakukan secara bergilir di mulai dari S1 selama 10 menit pada pukul 08.00 s/d 09.00, kemudian S2 selama 10 menit pada pukul 10.00 s/d 11.00, S3 selama 10 menit pada pukul 15.00 s/d 16.00, dan S4 selama 10 menit pada pukul 17.00 s/d 18.00.

Kajian Skala Ruang Kota d/h Dalam Perspektif *Soundscape*s (Studi Kasus Kawasan Pusat Kota Manado (**Suriandjo**) <https://stitek-binataruna.e-journal.id/radial/index>

Nilai LS menunjukkan nilai rata-rata kebisingan berada pada kisaran 62 - 65 dBA, namun berdasarkan hasil kuisioner (lebih jelas di bagian hasil kuisioner) menunjukkan pada nilai tersebut responden sebesar 74.83% menyatakan sudah berada pada rasa yang nyaman, namun terkait dengan sumber bunyi yang menyebabkan kebisingan, sebanyak 41.50% responden menyatakan sangat ribut. Hal tersebut di dukung juga sebanyak 55.78% menyatakan penataan kawasan sekitar TKB tidak mengurangi kebisingan. Ini mengindikasikan perlu adanya konsep penataan kawasan untuk mendapatkan kenyamanan kawasan yang optimal berdasarkan baku kebisingan yang diijinkan, khususnya terkait sumber kebisingan kendaraan dan penataan *landscapes* kawasan.

Nilai rata-rata kebisingan yang didapatkan apabila hanya berdasarkan nilai  $L_{pAi}$  dan bukan nilai  $L_{Aeq}$  adalah  $\pm 60$  dBA. Dikarenakan lokasi penelitian berada di dalam lingkungan kawasan perdagangan dan jasa dengan nilai rujukan 70 dBA maka tidak akan mungkin bisa didapatkan nilai baku kebisingan untuk RTH sebesar 50 dBA. Tentunya akan ada intervensi dari kebisingan sekitar terhadap bunyi yang di katakan nyaman pada kawasan RTNH. Peneliti merasa perlu menetapkan ambang bawah dan ambang batas baku kebisingan RTNH tersebut, jadi ditetapkan ambang batas bawah ialah 55 dBA dan ambang batas atas untuk baku kebisingan yang nyaman pada kawasan TKB dalam lingkungan kawasan perdagangan dan jasa ialah 60 dBA. Nilai tersebut berada pada nilai tengah antara 50 s/d 70 dBA. Berdasarkan nilai tersebut maka perlu ada konsep penataan kawasan yang dapat menurunkan nilai baku kebisingan RTNH sebesar  $\pm 10$  dBA di mana nilai tersebut didapatkan dari nilai hasil pengukuran  $L_{Aeq}$  tertinggi pada hari Sabtu dikurangi dengan nilai ambang batas bawah (65 dBA – 55 dBA).

Tabel 3. Rekapitulasi nilai  $Leq/LS$

Hari	Waktu Pengukuran				Leq (Siang)
	08.00 s/d 09.00	10.00 s/d 11.00	15.00 s/d 16.00	17.00 s/d 18.00	
Senin	57.6	59.8	64.7	67.1	63.8
Leq/10 (Senin)	5.8	6	6.5	6.7	
Pangkat $10^{(Leq/10)}$	577268	961897	2928594	5146115	
Jumat	55.6	57.9	59.8	65.1	61.1
Leq/10 (Jumat)	5.6	5.8	6	6.5	
Pangkat $10^{(Leq/10)}$	363869	616400	956135	3230959	
Sabtu	57.5	64.8	64.9	68.1	65.2
Leq/10 (Sabtu)	5.7	6.5	6.5	6.8	
Pangkat $10^{(Leq/10)}$	556992	3025866	3110085	6414984	
Minggu	54.9	60.8	63.2	64.8	62.2
Leq/10 (Minggu)	5.5	6.1	6.3	6.5	
Pangkat $10^{(Leq/10)}$	311067	1211001	2078307	3011613	

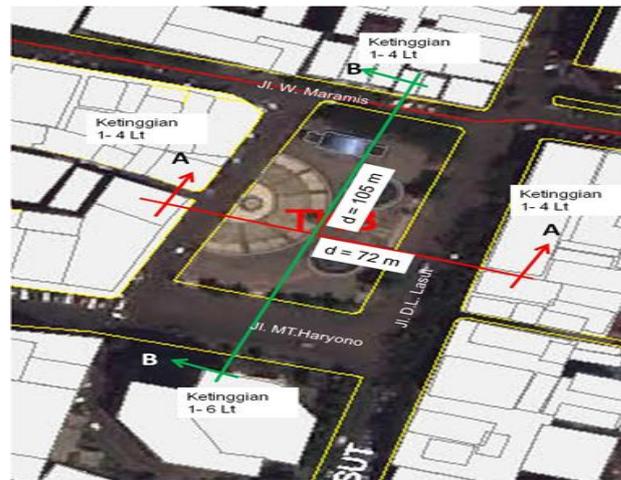
Sumber : Hasil analisis, 2021

#### a. Skala bunyi dalam ruang kota

Analisis *Soundscape* yang dicetus Brown, A.L. (2010), dalam penentuan skala bunyi ruang kota didapatkan setelah menghitung d/h eksisting kawasan. Adapun d/h kawasan eksisting berkisar pada nilai 4,3 s/d 4,5 (lihat gambar 4 dan 5) yang berarti skala ruang kota dalam kawasan TKB berdasarkan skala ruang kota menurut Yoshinobu Ashiara dengan nilai d/h > 4 pengaruh ruang tidak terasa. Nilai tersebut dianalisis dengan hasil pengukuran Leq didapatkan pada kisaran 60 s/d 65 dBA yang didukung dengan hasil persepsi informan merasa nyaman pada kebisingan tersebut.

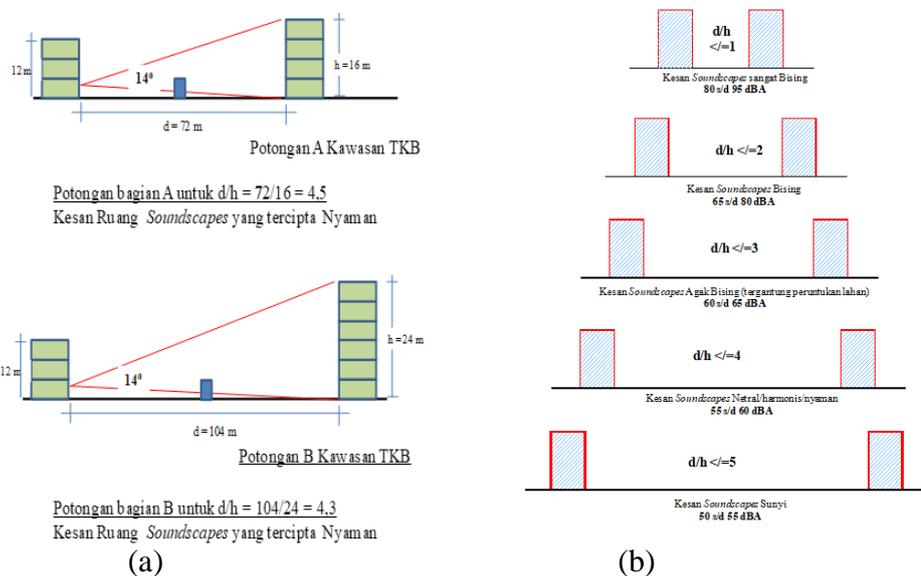
Kajian Skala Ruang Kota d/h Dalam Perspektif *Soundscape* (Studi Kasus Kawasan Pusat Kota Manado (**Suriandjo**) <https://stitek-binataruna.e-journal.id/radial/index>

Penulis berasumsi jika nilai  $d/h$  semakin kecil maka akan terasa semakin bising suatu kawasan, dapat diuraikan menurut gambar 4 untuk mengimbangi kesan bising suatu kawasan agar terasa normal dan nyaman dapat dilakukan dengan cara membuat perbandingan  $d/h$  agar sama dengan nilai 4. Hal ini akan didapatkan jika lebar kawasan sama dengan ( $d$ ), maka nilai tinggi bangunan maksimal ( $h$ ) adalah nilai 3-4 kali  $d$  untuk mendapatkan kesan skala bunyi ruang kota yang nyaman. Berdasarkan hasil tersebut penulis merumuskan skala bunyi dalam ruang kota yang dapat di lihat pada gambar 5(a) dan 5(b).



Sumber : Hasil analisis, 2021

Gambar 4. Pengukuran Lokasi  $d/h$



Sumber : Hasil Analisis, 2021

Gambar 5. (a). Perhitungan skala ruang kota menurut analisis *Soundscapes*,  
(b). Skala bunyi dalam ruang kota menurut analisis *Soundscapes*

Skala ini dapat digunakan jika pada lingkungan yang sama dengan kawasan TKB (zone kawasan jasa dan perdagangan).

Skala ini dapat digunakan jika lalu lintas kendaraan melalui pada setiap sisi RTNH, dengan kecepatan kendaraan maksimal 40 km/jam (apabila sisi RTNH dilalui kendaraan dengan kecepatan di atas 60 Km/jam, kemungkinan skala ini tidak dapat diterapkan).

## KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa nilai kebisingan kawasan penelitian di pusat kota sebesar 55 s/d 60 dBA, masih dapat di terima sebagai toleransi 20 % dari nilai baku kebisingan menurut Kep-48/Menlh/11/1996 sebesar 50 dBA. Jika nilai d/h semakin kecil maka akan terasa semakin bising suatu kawasan, dan untuk mengimbangi kesan bising suatu kawasan agar terasa normal dan nyaman dapat dilakukan dengan cara membuat perbandingan d/h agar sama dengan nilai 4.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Yayasan Universitas Nusantara Manado atas waktu dan kesempatan yang diberikan serta dukungannya pada penelitian ini, dan kepada Universitas Bosowa tempat penulis melanjutkan program Doktorat Perencanaan Wilayah dan Kota atas kesempatan yang diberikan sehingga bisa studi pada program Doktorat ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ashihara, Y (1983). *The aesthetic townscape*. MIT Press, Cambridge. <https://mitpress.mit.edu/books/aesthetic-townscape>.
- Coensel, B. De, Bockstael, A., Dekoninck, L., Botteldooren, D., Schulte-forkamp, B., Kang, J., Nilsson, M. E., Technology, I., Mechanics, F., Acoustics, E., Universit, T., Kingdom, U., Medicine, E., & Institutet, K. (n.d.). *In vi te d THE SOUNDSCAPE APPROACH FOR EARLY Pa pe r*. 1–10.
- Fowler, M. D. (2013). Soundscape as a design strategy for landscape architectural praxis. *Design Studies*, 34(1), 111–128. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2012.06.001>.
- Coensel, B. De, Bockstael, A., Dekoninck, L., Botteldooren, D., Schulte-forkamp, B., Kang, J., Nilsson, M. E., Technology, I., Mechanics, F., Acoustics, E., Universit, T., Kingdom, U., Medicine, E., & Institutet, K. (n.d.). *In vi te d THE SOUNDSCAPE APPROACH FOR EARLY Pa pe r*. 1–10.
- Fowler, M. D. (2013). Soundscape as a design strategy for landscape architectural praxis. *Design Studies*, 34(1), 111–128. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2012.06.001>
- Imran, M. (2017). *Studi Tingkat Kebisingan Lalu Lintas Jalan Pada Area Sempadan Bangunan*. 1(2), 160–185.
- Liu, J., & Kang, J. (2015). Soundscape design in city parks: Exploring the relationships between soundscape composition parameters and physical and psychoacoustic parameters. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, 23(2), 102–112. <https://doi.org/10.3846/16486897.2014.998676>
- Liu, J., Kang, J., Behm, H., & Luo, T. (2014a). Effects of landscape on soundscape perception: Soundwalks in city parks. *Landscape and Urban Planning*, 123, 30–40. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.12.003>
- Liu, J., Kang, J., Behm, H., & Luo, T. (2014b). Landscape spatial pattern indices and soundscape perception in a multi-functional urban area, Germany. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, 22(3), 208–218. <https://doi.org/10.3846/16486897.2014.911181>

- Mc. Clusky, J (1979). *Roadform and townscape*. The architectural press, London.  
<https://www.amazon.com/Roadform-Townscape-Jim-McCluskey/dp/0851395481>
- Mediastika, C.E (2010). *Material akustik pengendali kualitas bunyi pada bangunan*, Penerbit ANDI, Yogyakarta, 2010. <https://www.bukukita.com/Teknik/Arsitektur/72069-material-akustik-pengendali-kualitas-bunyi-pada-bangunan>.
- Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja, Perkantoran dan Industri mengenai lama paparan kebisingan (2002)*. SK. 1405/Menkes RI/SK/XI/2002.
- Spreiregen, Paul D (1965). *The Architecture of town and cities*. Mc Graw Hill Book Company, New York.  
[https://www.abebooks.com/servlet/BookDetailsPL?bi=30737615754&searchurl=an%3Dspreiregen%2Bpaul%26sortby%3D17%26tn%3Durban%2Bdesign%2Barchitecture%2Btowns%2Bcities&cm\\_sp=snippet-\\_-srp1-\\_-title1](https://www.abebooks.com/servlet/BookDetailsPL?bi=30737615754&searchurl=an%3Dspreiregen%2Bpaul%26sortby%3D17%26tn%3Durban%2Bdesign%2Barchitecture%2Btowns%2Bcities&cm_sp=snippet-_-srp1-_-title1).