

# DESAIN PENELITIAN DAMPAK INTENSITAS BUNYI DAN GETARAN LALU LINTAS TERHADAP BANGUNAN CAGAR BUDAYA

## Research Design

### Impact of Sound Intensity and Traffic Vibrations on Cultural Heritage Building

Diterima: 10 Januari 2024

Disetujui: 09 Mei 2024

Santi Widiastuti<sup>1</sup>, L.M.F. Purwanto<sup>2</sup>, Robert Riyanto Widjaja<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Doktor Arsitektur Digital, Universitas Katolik Soegijapranata

Email: santiwidiastuti.ol@stekom.ac.id

#### Abstrak

Sejak dua dasa warsa terakhir keberadaan Kota Lama Semarang menjadi perhatian masyarakat, baik peneliti, perguruan tinggi, lembaga swadaya masyarakat, pemerintah baik dalam maupun luar negeri menyoroti dari berbagai sisi. Kota Lama telah menjadi magnet yang dikemudian hari disebut kawasan cagar budaya (BCB) sehingga menarik wisatawan untuk mengunjungi tempat wisata bersejarah tersebut dengan memanfaatkan moda transportasi yang beragam guna dapat mengakses lokasi kawasan bangunan cagar budaya peninggalan masa Kolonial Belanda yang kini berusia ratusan tahun. Hiruk pikuk aktifitas lalu lintas yang berdampak pada tingkat bunyi kebisingan kendaraan bermotor yang dapat mengakibatkan kerusakan bangunan dalam kurun waktu panjang. Baku tingkat kebisingan pada cagar budaya sebesar 60 dBA yang sudah diatur Kementerian Lingkungan Hidup melalui Keputusan Menteri Lingkungan Hidup no KEP-48/MENLH/11/1996 ditujukan terutama untuk kenyamanan dan kesehatan manusia, namun tidak untuk keberlangsungan bangunan kuno di dalam kawasan. Penelitian didisain menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan pengukuran data langsung di lapangan serta pengolahan data secara analisis regresi maupun korelasi sehingga hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi solusi upaya pelestarian bangunan cagar budaya yang merupakan cikal bakal keberadaan Kota Lama Semarang.

**Kata kunci:** Tingkat bunyi, getaran, kebisingan, bangunan cagar budaya

#### PENDAHULUAN

Kota Lama Semarang atau *Little Netherland* merupakan kawasan *landmark* historis seluas 31 hektar di bagian utara Kota Lama Semarang yang sudah eksis sejak abad ke-17 Masehi dan menjadi cikal bakal Kota Lama Semarang saat ini. Sebagai destinasi wisata dengan lokasi yang strategis serta mudah diakses karena berada tepat di sebelah Stasiun Kereta Api Tawang, Kota Lama Semarang juga menyajikan nuansa Eropa klasik yang eksotis, sehingga banyak dikunjungi wisatawan (Sumastuti & Prabowo, 2021). Kota Lama Semarang

memiliki daya tarik utama berupa sekitar 50 bangunan kuno yang masih berdiri dengan kokoh dan mempunyai nilai sejarah tinggi diantaranya Gereja Blenduk, *Societiet De Harmonie* (Kantor Bank Mandiri), Kantor Telkom, Gedung Marabunta, *Dream Museum Zone*, Gedung Spiegel, Gedung Marba, dan Semarang Kreatif Galeri, dan sebagainya. Kawasan Kota Lama Semarang ini merupakan saksi bisu sejarah Indonesia dibawah penjajahan kolonial Belanda selama lebih dari dua abad sehingga secara umum karakter bangunan di kawasan tersebut mengikuti

gaya arsitektural bangunan-bangunan yang ada di benua Eropa yang dapat dilihat dari detail bangunan yang khas dan ornamen-ornamen unik meliputi ukuran pintu dan jendela yang besar, penggunaan kaca-kaca berwarna, bentuk atap yang unik, hingga ruang bawah tanah. Kawasan Kota Lama Semarang dahulu disebut juga sebagai *Oude Stad* karena jika dilihat dari kondisi geografinya, tampak bahwa kawasan ini terpisah dengan daerah sekitarnya, sehingga tampak seperti kota tersendiri dengan julukan *Little Netherland*.

Berdasarkan data jumlah kunjungan wisatawan ke Kota Semarang (Pemerintah kota Semarang) dapat diketahui bahwa jumlah wisatawan yang berkunjung ke daya tarik wisata dan event yang ada di Kota Semarang. Jumlah wisatawan tersebut merupakan jumlah kunjungan wisatawan yang berkunjung ketika terjadi Pandemi Covid-19.



Gambar 1. Kota Lama Semarang  
(Sumber: Google)

Tabel 1. Jumlah Kunjungan Wisatawan ke Kota Semarang

Wisatawan	2019	2020	2021
Nusantara	7.233.529	2.063.574	2.607.068
Mancanegara	92.030	5.501	40
Total	7.305.559	2.069.075	2.607.108

Sumber: Pemerintah Kota Semarang (opendata.semarangkota.go.id)

Kedatangan wisatawan maupun masyarakat umum yang mengakses jalan raya yang ada di kawasan Kota Lama setidaknya menyumbangkan volume

kendaraan yang berpotensi menimbulkan kebisingan lalu lintas setiap harinya dan mengalami peningkatan terutama pada saat akhir minggu dan hari libur nasional (Jateng.solopos.com).

Adapun suara yang dihasilkan oleh aktivitas lalu lintas tersebut dapat mengganggu pendengaran orang yang berada di wilayah perkantoran, tempat ibadah, sekolah, rumah sakit dan lain-lain. Kebisingan merupakan bunyi yang dihasilkan dari suatu kegiatan atau usaha dalam waktu dan tingkat tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan lingkungan (KEP-48/MENLH/11/1996). Suara merambat melalui medium udara, padat dan cair. Gelombang suara yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor menggetarkan udara yang kemudian merambat terus sampai ke permukaan dinding bangunan kuno yang diikuti dengan bergetarnya dinding maupun konstruksi bangunan.

Pada kajian ini diamati bagaimana pengaruh gelombang suara dengan intensitas tertentu terhadap getaran yang timbul pada bangunan kuno. Amplitudo kecepatan getaran diukur besarnya kemudian dibandingkan dengan batas ambang yang telah ditetapkan oleh pemerintah melalui KEP-49/MENLH/11/1996. Pada peraturan tersebut telah diatur batas ambang getaran mekanik dan getaran kejut pada bangunan dengan nilai budaya tinggi.

#### **PERTANYAAN PENELITIAN**

Maksud dari dilaksanakannya kajian ini adalah mengidentifikasi tingkat kebisingan lalu lintas yang terjadi pada lokasi sebagai dampak dari pengaruh kecepatan kendaraan terhadap kelestarian bangunan cagar budaya. Adapun tujuan dari kajian ini adalah untuk memberikan rekomendasi mengenai aturan intensitas bunyi/suara,

kecepatan dalam berkendara, serta solusi yang tepat untuk meredam kebisingan di kawasan cagar budaya.

#### **TINJAUAN PUSTAKA**

Suara adalah bunyi yang dapat didengar, sedangkan kebisingan adalah bunyi yang dihasilkan pada waktu dan tingkat kegiatan atau usaha tertentu, yang tidak diinginkan dan dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan lingkungan (KEP-48/MENLH/11/1996).

Kebisingan yang dihasilkan akibat gesekan roda dengan jalan bergantung pada beberapa faktor, seperti jenis ban, kecepatan kendaraan, kondisi permukaan jalan, dan derajat kemiringan jalan. Kecepatan kendaraan mempengaruhi kebisingan yang dihasilkan oleh gesekan ban kendaraan dengan permukaan jalan, misalnya jalan yang tidak rata dan basah akan menimbulkan kebisingan yang lebih besar karena semakin besarnya gesekan antara ban dengan permukaan jalan (Pristianto, 2018).

Menurut Hobbs (1995), kecepatan adalah nilai pergerakan kendaraan yang besarnya dinyatakan dalam jarak dan waktu (km/jam). Perencanaan jalan yang baik tentunya harus didasarkan pada kecepatan yang sesuai dengan kondisi dan aktivitas jalan yang diharapkan. Kecepatan lalu lintas di kawasan persimpangan mempengaruhi lalu lintas yang terjadi, dimana sebagian besar menyebabkan kemacetan karena banyaknya kendaraan yang melewati kawasan tersebut. Volume lalu lintas merupakan satuan ukuran besar kecilnya arus lalu lintas yang dinyatakan dengan banyaknya kendaraan yang melewati titik pengamatan dalam satu satuan waktu dalam hari, jam dan menit (Sukirman, 1994).

Getaran merupakan pengulangan suatu sistem atau struktur mekanis menuju titik keseimbangannya (Kelly, 2000). Getaran yang merambat disebut gelombang. Gelombang terbagi menjadi dua jenis, yaitu gelombang elektromagnetik yang tidak memerlukan medium untuk merambat, dan gelombang mekanik yang memerlukan medium untuk merambat. Bunyi merupakan gelombang mekanik yang dapat merambat melalui media padat, cair, dan gas. Berdasarkan cara rambatnya, gelombang dibedakan menjadi dua bagian yaitu gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Arah getar gelombang transversal tegak lurus terhadap arah rambat, sedangkan arah getar gelombang longitudinal tegak lurus terhadap arah rambat (Pain, 2005).

Getaran dan kebisingan merupakan dua hal yang berbeda. Dalam kajian ini, getaran yang dimaksud adalah getaran muncul pada material bangunan akibat terkena suara, sedangkan kebisingan merupakan intensitas bunyi yang dihasilkan oleh kebisingan lalu lintas. Pemerintah telah mengatur batas ambang kebisingan melalui Kementerian Lingkungan Hidup dan Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi. Batas ambang pada kedua aturan tersebut merujuk pada dampaknya kepada manusia, bukan kepada kelestarian material dan struktur cagar budaya. Kementerian Lingkungan Hidup melalui Keputusan Menteri Lingkungan Hidup no KEP-48/MENLH/11/1996 mengatur baku tingkat kebisingan pada cagar budaya sebesar 60 dBA. Mengacu pada aturan tersebut, maka kebisingan yang diperbolehkan di lingkungan cagar budaya hanya sebatas percakapan biasa, tidak lebih dari itu. Namun hal ini tentu saja sedikit bertolak belakang dengan kondisi sebenarnya di Kota Lama yang ramai pengunjung.

Tabel 2. Durasi dan intensitas suara maksimal menurut aturan Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi

Waktu pemaparan (jam)	Intensitas suara dalam dBA
8	85
4	88
2	91
1	94

Pada tahun 1996, Menteri Lingkungan Hidup menetapkan Baku Tingkat Getaran untuk kenyamanan dan kesehatan, getaran berdasarkan dampak kerusakan, serta getaran berdasarkan jenis bangunan yang tertuang pada KEP-49/MENLH/11/1996. Pada peraturan tersebut getaran terbagi menjadi dua yaitu getaran mekanik dan getaran kejut. Definisi getaran mekanik dalam hal ini adalah getaran yang ditimbulkan oleh sarana dan peralatan kegiatan manusia.

Tabel 3. Baku tingkat getaran mekanik berdasarkan dampak kerusakan

GETARAN		FREKUENSI	BATAS GERAKAN PEAK (mm/detik)			
Parameter	Satuan	SI (Hz)	Kategori A	Kategori B	Kategori C	Kategori D
- Kecepatan Getaran	mm/detik	4	< 2	2 - 27	> 27-40	> 140
		5	< 7,5	< 7,5-25	> 24-130	> 130
- Frekuensi	Hz	6,3	< 7	< 7-21	> 21-110	> 110
		8	< 6	< 6-19	> 19-100	> 100
		10	< 5,2	< 5,2-16	> 16-90	> 90
		12,5	< 4,8	< 4,8-15	> 15- 80	> 80
		16	< 4	< 4-14	> 14-70	> 70
		20	< 3,8	< 3,8-12	> 12-67	> 67
		25	< 3,2	< 3,2-10	> 10-60	> 60
		31,5	< 3	< 3-9	> 9-53	> 53
		40	< 2	< 2-8	> 8-50	> 50
		50	< 1	< 1-7	> 7-42	> 42

(Sumber: KEMEN LH No KEP 49/MENLH/11/1996)

Getaran jenis ini berlangsung secara terus-menerus hampir setiap harinya. Beberapa contoh getaran mekanik yaitu getaran dari kendaraan bermotor dan getaran dari aktifitas pembangunan. Getaran kejut adalah getaran yang terjadi secara tiba-tiba dan sesaat. Contoh dari getaran jenis ini yaitu gempa bumi, ledakan bom, kecelakaan, dan sebagainya. Untuk penerapan baku ambang getaran yang lebih relevan diterapkan di lingkungan cagar budaya pada saat berlangsung konser adalah baku ambang getaran mekanik karena berlangsung terus

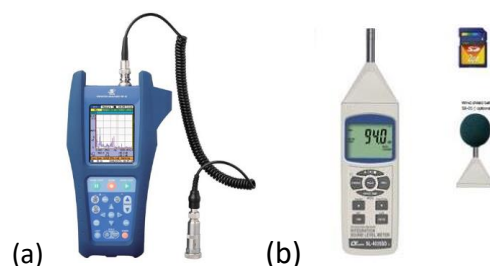
menerus setiap hari. Baku ambang getaran mekanik tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

## METODE

Merupakan penelitian kuantitatif yang digunakan untuk meneliti populasi atau sampel dengan menggunakan alat ukur atau instrumen penelitian, analisa data bersifat kuantitatif atau statistik dengan tujuan menguji hipotesis yang telah dibuat. Penelitian diawali dengan mengumpulkan data terlebih dahulu terkait tingkat intensitas bunyi terkait kebisingan akibat kendaraan bermotor serta getaran yang terjadi pada bangunan cagar budaya. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan analisis regresi dan korelasi dan untuk dilanjutkan dengan meninjau hasil analisis dengan melihat pada KEP-48/MENLH/11/1996 mengenai baku mutu tingkat kebisingan.

## Alat:

1. Vibration Analyizer Rion Va-12 yang berfungsi untuk mengukur getaran pada permukaan dan hanya mendeteksi getaran yang searah dengan sensor. alat ini menggunakan sensor piezoelectric accelerometer dan memiliki rentang frekuensi 3 Hz–20 kHz. Percepatan getaran yang mampu dideteksi berada pada kisaran 0,02 – 141,4 m/s<sup>2</sup>.



Gambar 2. (a) Vibration Analyzer Rion VA-12 dan (b) Sound Level Meter Extech HD-600 (Sumber: Google)

2. Sound Level Meter Extech HD- 600

Alat ini berfungsi mengukur tingkat kebisingan dengan rentang pengukuran antara 30 dB hingga 130 dB. Tingkat akurasi alat ini mencapai 1,4 dB.

### RANCANGAN PENGAMBILAN DATA

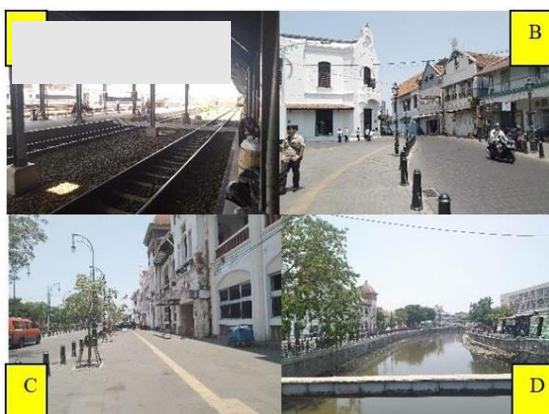
Pengukuran tingkat bunyi dan getaran akibat kebisingan dan getaran pada bangunan cagar budaya.

### Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi pengambilan data dilaksanakan pada 6 titik di kawasan Kota Lama Semarang, dengan asumsi waktu 3 minggu.



Gambar 3. Jalur Lalu Lintas pada Kawasan Kota Lama Semarang



Gambar 4. Jalur Penghubung pada Kawasan Kota Lama Semarang (a. Stasiun Kereta Api, b. Jalur Kendaraan, c. Jalur Pedestrian, d. Sungai Jembatan Mberok)

Waktu pengambilan data sebagai berikut:

- Jam 06.00 WIB mewakili jam 06.00-09.00 WIB
- Jam 09.00 WIB mewakili jam 09.00-12.00 WIB
- Jam 12.00 WIB mewakili jam 12.00-15.00 WIB
- Jam 15.00 WIB mewakili jam 15.00-18.00 WIB

- Jam 18.00 WIB mewakili jam 18.00-21.00 WIB
- Jam 21.00 WIB mewakili jam 21.00-24.00 WIB

### Perhitungan Bunyi

Jangkauan frekuensi bunyi yang dapat ditangkap telinga manusia yaitu 20 -20.000 Hz, dimana bunyi adalah gelombang getaran mekanis di benda padat ataupun udara. Kekerasan bunyi dapat diukur dengan dua jenis ukuran yaitu berdasarkan tingkat tekanan atau frekuensi suara (Ansusanto, 2009). Tingkat tekanan bunyi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Tingkat tekanan bunyi} = 20 \log (P / P_0) \text{ dB}$$

- $P$  = Tekanan bunyi yang diukur
- $P_0$  = Tekanan bunyi standar dengan Frekuensi 1000Hz (0.0002 dyne/cm<sup>2</sup>).

### Perhitungan Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas dinyatakan dengan satuan kendaraan/jam, dalam perhitungan dengan menjumlahkan kendaraan yang melewati suatu titik yang ditentukan dalam satuan waktu tertentu. Periode pengukuran volume lalu lintas sangat bervariasi selama 24 jam. Variasi ini diakibatkan adanya kenaikan volume pada jam sibuk (pagi dan sore) yang disebut volume jam puncak (Sukirman, 1994). Berikut adalah rumus untuk perhitungan Volume Lalu Lintas harian rata-rata (LHR), yaitu:

$$\text{LHR} = \frac{\text{Jumlah lalu lintas selama pengamatan}}{\text{Lama pengamatan}}$$

Berdasarkan Manual Kapasitas Jalan Indonesia tahun 1997 mengelompokkan kendaraan bermotor seperti pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Pengelompokan Kendaraan Bermotor

Jenis Kendaraan	Unsur Lalu Lintas
Kendaraan Ringan (LV)	Kendaraan bermotor 2 as beroda 4 dengan jarak as 2,0 – 3,0 m (termasuk mobil penumpang, opllet, mikro bis, pickup, dan truk kecil sesuai sistim klasifikasi Bina Marga.
Kendaraan Berat (HV)	Kendaraan bermotor dengan jarak as lebih dari 3,5 m, biasanya beroda 4 (termasuk bus, truk 2 as, truk 3 as, dan truk kombinasi sesuai sistem klasifikasi Bina Marga.
Sepeda Motor (MC)	Kendaraan bermotor beroda dua atau tiga (termasuk sepeda motor dan kendaraan beroda tiga sesuai klasifikasi Bina Marga).
Kendaraan Tak Bermotor (UM)	Kendaraan beroda yang menggunakan tenaga manusia atau hewan (termasuk sepeda, becak, kereta kuda, dan kereta dorong sesuai system klasifikasi Bina Marga.

(Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997)



Gambar 5. Persimpangan Jalan pada Kawasan Kota Lama Semarang

Volume dan kecepatan termasuk parameter penting guna untuk menganalisis lalu lintas, dimana volume adalah jumlah kendaraan yang melewati titik tertentu dalam satuan waktu, sedangkan kecepatan adalah laju

kendaraan dalam perjalanan dalam satuan waktu.

$$V_i = \frac{s}{t}$$

$$V = \frac{(V_{mc} \times n_{mc}) + (V_{lv} \times n_{lv}) + (V_{hv} \times n_{hv})}{n_{mc} + n_{lv} + n_{hv}}$$

Keterangan:

V = Kecepatan rata-rata kendaraan (km/jam).

V<sub>i</sub> = Kecepatan tiap kendaraan (km/jam).

s = Jarak yang ditempuh pada periode waktu (km)

t = Waktu tempuh (jam)

n<sub>mc</sub>, n<sub>lv</sub>, n<sub>hv</sub> = Jumlah sampel untuk kendaraan bermotor (MC), kendaraan ringan (LV) dan kendaraan berat (HV)

Volume (Q) dan presentase kendaraan berat (PHV) dicari dengan persamaan berikut:

$$Q_{total} = Q_{LV} + Q_{HV} + Q_{MC}$$

$$PHV\% = (Q_{HV}/Q_{total}) \times 100\%$$

Keterangan:

Q<sub>total</sub> = Volume total kendaraan (kend/jam)

Q<sub>LV</sub>, Q<sub>HV</sub>, Q<sub>MC</sub> = Volume tiap jenis kendaraan (kend/jam)

### Kebisingan Akibat Kendaraan Bermotor

Menurut Anusanto (2009) Metode perhitungan tingkat kebisingan di jalan raya dari formula CRTN (*Calculation of Road Traffic Noise*) dapat dipaparkan sebagai berikut:

Basic Noise Level:

$$L_{10 \ 18 \ h} = 29,1 + 10 \log Q \text{ dBA}$$

$$L_{10} = 42,2 + 10 \log Q \text{ dBA}$$

Tingkat kebisingan dasar dihitung dengan mengamsusikan arus lalu lintas normal dalam artian tidak terdapat kendaraan berat yang melintas. Rata-rata kecepatan kendaraan yang melintas adalah 75 km/jam. Dengan survei selama 18 jam. Dari rumus perhitungan kebisingan dasar tersebut yang dapat berpengaruh hanya jumlah kendaraan yang melintas (Q) dalam

satuan kendaraan per jam. Koreksi-koreksi yang dilakukan terhadap tingkat kebisingan dasar ada 6 jenis koreksi yaitu:

1. Kecepatan rata-rata dan kendaraan berat  
 $C_1 = 33 \log (V+40+500/V)+10 \log (1+5P/V)-68,8$
2. Gradien jalan  
 $C_2 = 0,2 G \text{ dBA}$
3. Permukaan perkerasan  
 $C_3 = 4 - 0,03 P \text{ dBA}$
4. Kondisi antara sumber bunyi dengan penerima  
 $C_4 = - 10 \text{ Log } (d'/13,5) \text{ dBA}$
5. Bangunan  
 $C_4 = - 10 \text{ Log } (d'/13,5) \text{ dBA}$
6. Sudut pandangan  
 $C_5 = 10 \text{ Log } (\Phi /180) \text{ dBA}$   
Dimana  $\Phi$  = Sudut pandangan dalam (o)

Pengukuran ini menggunakan dua buah *sound level meter* dimana satu buah *sound level meter* diletakkan tepat di depan sumber bunyi untuk diketahui intensitasnya dan satu lagi yang diletakkan pada bangunan kuno untuk mengetahui intensitas bunyi yang masuk kedalam bangunan tersebut. Tujuan penggunaan dua *soundlevel meter* tersebut untuk membandingkan tingkat bunyi yang berasal dari sumber bunyi hingga sampai dengan bangunan kuno dimana setelah melalui perantara media rambat serta pengaruh jarak sehingga dari perbandingan intensitas bunyi di kedua tempat tersebut dapat ditentukan jarak serta tingkat bunyi dalam skala aman untuk kelestarian bangunan cagar budaya.

#### **Penentuan batas ambang kebisingan lalu lintas, ketahanan, media rambat di lingkungan bangunan cagar budaya**

Penentuan batas ambang ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama yaitu menentukan batas ambang kebisingan dalam desibel terutama di spot persimpangan jalan yang sering terjadi lalulintas *crowded*. Tahap kedua melakukan observasi dan penelitian terkait material sebagai ketahanan bangunan kuno. *Vibration analyzer* memiliki sensor *piezoelectric accelerometer* yang nantinya ditempelkan pada dinding bangunan untuk merekam data getaran yang timbul. Penempelan sensor ini harus dilakukan dengan hati-hati karena terkena sedikit goncangan saja maka data yang diperoleh tidak valid.

#### **Analisis Data**

Dari penelitian maka akan mendapatkan data berupa waktu tempuh kendaraan, nilai kebisingan dengan menggunakan alat ukur *sound level meter*, serta penelitian juga akan memperoleh volume kendaraan, serta getaran yang terjadi pada bangunan kuno maka selanjutnya akan dilakukan pengolahan data menggunakan analisis regresi dan korelasi. Setelah mendapatkan hasil analisis regresi dan korelasi maka selanjutnya akan dilanjutkan dengan meninjau hasil analisis dengan melihat pada KEP-48/MENLH/11/1996 mengenai baku mutu tingkat kebisingan.

#### **Analisis regresi**

Merupakan analisis yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain. Dalam analisis regresi variabel yang mempengaruhi disebut variabel bebas dan variabel yang di pengaruhi disebut variabel terikat.

#### **Analisis Korelasi**

Koefisien korelasi ( $R^2$ ) merupakan suatu nilai yang akan menunjukkan arah hubungan dua variabel dan kekuatan. Nilai koefisien korelasi ini paling sedikit -1 dan paling besar 1, nilai yang mendekati -1 atau

1 maka menandakan hubungan dua variabel semakin kuat sedangkan nilai yang mendekati 0 maka menandakan hubungan dua variabel semakin lemah. Koefisien korelasi negative menunjukkan bahwa hubungan terbalik atau berlawanan arah (Y turun maka X naik), dan korelasi positif menunjukkan hubungan searah (Y naik maka X naik). Pedoman untuk memberikan interpretasi tentang Koefisien korelasi menurut (Abdurahman, 2007) adalah sebagai berikut:

1.  $0 \leq R^2 \leq 0,2$  ..... korelasi lemah sekali
2.  $0,2 \leq R^2 \leq 0,4$  ..... korelasi lemah
3.  $0,4 \leq R^2 \leq 0,9$  ..... korelasi cukup kuat
4.  $0,7 \leq R^2 \leq 0,9$  ..... korelasi kuat
5.  $0,9 \leq R^2 \leq 1$  ..... korelasi sangat kuat

#### **KESIMPULAN**

Mempertahankan keberadaan bangunan cagar budaya di kawasan Kota Lama Semarang dengan bangunan yang berusia ratusan tahun dirancang untuk menghadirkan kawasan wisata asli peninggalan masa penjajahan kolonial yang dapat memasyarakatkan pejalan kaki, berorientasi pada mobilitas yang aktif dan setara untuk semua, serta ramah lingkungan (emisi rendah). Di kawasan tersebut diharapkan dapat penataan pedestrian, promenade dan plaza, guna menjadi kawasan pejalan kaki, sehingga memberikan kenyamanan, keamanan, serta kesehatan bagi wisatawan sehingga ruang interaksi antarwarga, agar segala pengalaman dan cerita menjadi satu, menggambarkan realitas kehidupan urban secara global dapat terwujud

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Adhidhuto, Linus Setyo, dkk. (2017). Kajian Pengaruh Intensitas Suara Terhadap Bangunan Cagar Budaya Berbahan Batu (Kajian). Magelang: Balai Konservasi Borobudur.

Ansusanto, J. D. (2009). Prediksi Tingkat Kebisingan Kendaraan Bermotor Akibat Pertumbuhan Lalu Lintas. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta.

Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pekerjaan Umum. (2005). Mitigasi Dampak Kebisingan Akibat Lalu Lintas Jalan. Departemen Pekerjaan Umum RI, Jakarta.

Hobbs, F.D.(1995). Traffic Planning and Engineering, Second edition, edisi Indonesia. terjemahan Suprpto T.M. dan Waldijono, Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas. Edisi kedua. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Kelly, S. Graham. (2000). Fundamental of Mechanical Vibrations. Mc-Graw Hill.

Kementerian Lingkungan Hidup. (1996). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No KEP-48/MENLH/11/1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan. Jakarta: Menteri Negara Lingkungan Hidup.

Kementerian Lingkungan Hidup. (1996). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No KEP-49/MENLH/11/1996 Tentang Baku Tingkat Getaran. Jakarta: Menteri Negara Lingkungan Hidup.

Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi. (2011). Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No PER.13/MEN/X/2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja. Jakarta: Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi.

Pain, H. J. (2005). The Physics of Vibrations and Waves. John Wiley & Sons.

Pristianto, H. (2018). Analisa Kebisingan Akibat Aktivitas Transportasi Di Jalan Ahmad Yani Kota Sorong.



Sukirman, S. (1994). Dasar-Dasar Perencanaan Geometrik Jalan, Penerbit Nova, Bandung.

Sumastuti, Efriyani. Prabowo, Heri. Violinda, Qristin. (2021). Pengembangan Wisata Kota Semarang. Prodi Manajemen. Fakultas Ekonomi dan Bisnis. Universitas PGRI Semarang. Khasanah Ilmu : Jurnal Pariwisata Dan Budaya Volume 12 Nomor 1, Maret 2021  
ISSN : 2087-0086 (print), 2655-5433 (online)  
DOI 10.31294/khi.v12i1.8889  
<http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/khasanah>