

# Analisis Tingkat Kebisingan Menggunakan Model *Calculated of Road Traffic Noise* di Area UPN “Veteran” Jawa Timur

Ignacia Putri Dinayah, Tuhu Agung Rachmanto\*

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Surabaya

\*Koresponden email: tuhu.tl@upnjatim.ac.id

Diterima: 17 Februari 2025

Disetujui: 3 Maret 2025

## Abstract

Each year, universities enroll new students, which increases the use of motorized vehicles. An increase in the number of motorized vehicle users can cause noise impacts around the learning area, which can disrupt the learning process. The data needed is vehicle volume, vehicle speed, and road specifications. The collected data are then processed using the CoRTN model to obtain the noise level. The research was conducted at UPN "Veteran" East Java with 4 locations in the morning, afternoon and evening. Based on the results obtained, the peak of vehicle volume occurred in the afternoon with 14,763 vehicles at point 1, the highest vehicle speed occurred at 12.30 WIB at points 1 and 2 with 15 Km/hour, the highest noise occurred in the afternoon at point 2, namely 84 dB(A), and the noise with the lowest intensity occurred in the afternoon at point 4 with 62 dB(A). The noise level prediction results indicate that the noise exceeds the quality standard. Noise is affected by vehicle volume and vehicle speed. However, the vehicle volume affects the vehicle speed. The larger roads but low volume, vehicle speed will increase. However, if the volume is high, the vehicle speed will decrease. The statistics show that the model is good enough to explain the influence of vehicle volume and vehicle speed on noise.

**Keywords:** *university, noise, vehicle volume, vehicle speed, CoRTN*

## Abstrak

Perguruan tinggi setiap tahun menerima mahasiswa baru yang menyebabkan penggunaan kendaraan bermotor meningkat. Peningkatan jumlah pengguna kendaraan bermotor dapat menimbulkan dampak kebisingan di sekitar area belajar sehingga dapat mengganggu proses pembelajaran. Data yang diperlukan adalah volume kendaraan, kecepatan kendaraan, dan spesifikasi jalan. Data yang sudah didapatkan kemudian diolah menggunakan model CoRTN untuk mendapatkan tingkat kebisingan. Penelitian dilakukan di UPN "Veteran" Jawa Timur dengan 4 titik lokasi yang dilakukan pada pagi, siang, dan sore. Berdasarkan hasil yang didapatkan, puncak dari volume kendaraan terjadi pada sore hari sebanyak 14763 unit kendaraan di titik 1, kecepatan kendaraan tertinggi terjadi saat pukul 12.30 WIB di titik 1 dan 2 sebesar 15 Km/Jam, kebisingan tertinggi terjadi saat sore hari di titik 2 yaitu 84 dB(A), dan kebisingan dengan intensitas terkecil terjadi saat sore hari pada titik 4 sebesar 62 dB(A). Hasil prediksi tingkat kebisingan menyatakan bahwa kebisingan melebihi baku mutu. Kebisingan dipengaruhi oleh volume kendaraan dan kecepatan kendaraan. Namun volume kendaraan memengaruhi kecepatan kendaraan. Jalan yang memiliki luas besar namun volume rendah, maka kecepatan kendaraan akan meningkat. Namun jika volume tinggi maka kecepatan kendaraan akan berkurang. Hasil statistik menunjukkan model sudah cukup baik untuk menjelaskan pengaruh volume kendaraan dan kecepatan kendaraan terhadap kebisingan.

**Kata Kunci:** *perguruan tinggi, kebisingan, volume kendaraan, kecepatan kendaraan, CoRTN*

## 1. Pendahuluan

Kebisingan adalah suara yang tidak diperlukan dari suatu aktivitas pada waktu dan level tertentu sehingga berdampak negatif baik pada kesehatan manusia maupun lingkungan [1]. Perguruan tinggi setiap tahun menerima mahasiswa baru yang menyebabkan penggunaan kendaraan bermotor meningkat. Peningkatan jumlah pengguna kendaraan bermotor dapat menimbulkan dampak kebisingan di sekitar area belajar sehingga dapat mengganggu proses pembelajaran.

Tingkat kebisingan di area perguruan tinggi perlu untuk diperhatikan. Tingkat kebisingan yang tinggi dapat memengaruhi kemampuan kognitif mahasiswa dan menimbulkan dampak psikologis, seperti stress, lelah, gangguan emosional gangguan komunikasi, dan gangguan konsentrasi. Dampak lain yang ditimbulkan oleh kebisingan, yaitu dampak fisiologis, seperti peningkatan tekanan darah, denyut nadi, dan ketegangan otot. Bagi para pekerja seperti dosen dan staff lainnya, kebisingan yang tinggi dapat

menurunkan produktivitas kerja sebesar 12% [2]. Tingkat kebisingan di area perguruan tinggi perlu untuk diperhatikan. Tujuan penelitian ini adalah untuk memprediksi intensitas kebisingan di area UPN “Veteran” Jawa Timur, sehingga dapat dilakukan pengurangan dampak kebisingan yang ditimbulkan oleh aktivitas kendaraan.

## 2. Metode Penelitian

### *Kebisingan*

Kebisingan adalah suara yang tidak diinginkan untuk didengar manusia. Kebisingan bisa diartikan sebagai bunyi keras yang menimbulkan gangguan kesehatan, seperti gangguan psikologis, fisiologis, dan pendengaran [3]. Kebisingan lalu lintas bersumber dari kendaraan bermotor. Kendaraan tersebut menimbulkan bunyi dari gesekan antar ban dan jalan, dari knalpot, dan bunyi klakson kendaraan [4].

Kebisingan memiliki beberapa jenis, berikut jenis kebisingan berdasarkan pengaruhnya terhadap manusia, yaitu [5]:

1. *Damaging/injurious noise* atau kebisingan yang merusak, yaitu intensitas suara yang melewati ambang batas sehingga dapat menurunkan dan merusak fungsi pendengaran.
2. *Masking noise* atau kebisingan yang menutupi, yaitu suara yang menghalangi indra pendengar sehingga dapat membawa risiko pada pekerja karena peringatan atau alarm bahaya tertutupi oleh kebisingan dari sumber lain.
3. *Irritating noise* atau kebisingan yang mengganggu, yaitu bunyi yang pelan namun cukup mengusik kenyamanan indra pendengar.

### *Standar Baku Mutu Kebisingan*

Baku mutu kebisingan diatur dalam KepMenLH Nomor 48 Tahun 1996 tentang Baku Mutu Kebisingan. Batasan nilai tingkat kebisingan tercantum pada **Tabel 1** berikut ini [6]:

**Tabel 1.** Baku Mutu Tingkat Kebisingan

No	Peruntukan Kawasan/Lingkungan Kesehatan	Kebisingan (dBA)
a	Peruntukan Kawasan	
1.	Pemerintah dan fasilitas Umum	60
2.	Perkantoran dan perdagangan	65
3.	Perdagangan dan Jasa	70
4.	Industri	70
5.	Perumahan dan Pemukiman	55
6.	Rekreasi	70
7.	Ruang terbuka hijau	50
8.	Khusus:	
	Cagar budaya	
	Bandar udara	
	Pelabuhan laut	70
	Stasiun kereta api	60
b.	Lingkungan Kegiatan	
1.	Sekolah atau sejenisnya	55
2.	Tempat ibadah atau sejenisnya	55
3.	Rumah sakit atau sejenisnya	55

Sumber: KepMenLH No. 48, 1996

### *Volume Kendaraan*

Volume kendaraan merupakan banyak kendaraan yang melintasi ruas jalan yang menjadi titik pengamatan dengan satuan waktu pada periode yang dipilih. Besar volume dinyatakan dalam jumlah kendaraan per interval waktu [7]. Volume kendaraan terdiri dari berbagai jenis kendaraan. Berdasarkan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia 2023, berikut adalah jenis kendaraan, yaitu [8]:

1. *Heavy Vehicle* atau Kendaraan Berat  
Merupakan kendaraan bermotor yang memiliki 2 sumbu atau lebih, memiliki roda 6 atau lebih, panjang kendaraan 12 m atau lebih, lebar kendaraan 2,5 m, seperti bus dan truk gandingan.
2. *Light Vehicle* atau Kendaraan Ringan  
Kendaraan bermotor dengan 2 sumbu roda 4 atau 6, panjang kendaraan >5,5 m dan kurang dari atau sama dengan 9,0 m, seperti truk sedang dan bus ukuran sedang.

3. *Motor Cycle* atau Sepeda Motor  
Kendaraan bermotor dengan roda 2 atau 3 dengan panjang tidak lebih dari 2,5 m.
4. *Un Motorcycle* atau Kendaraan tak Bermotor  
Merupakan kendaraan yang tidak memiliki motor penggerak sehingga memanfaatkan tenaga manusia atau hewan untuk bergerak, seperti sepeda dan gerobak.

#### Calculation of Road Traffic Noise (CoRTN)

Berdasarkan Pedoman Konstruksi dan Bangunan, perhitungan tingkat kebisingan dengan model CoRTN adalah sebagai berikut[9]:

1. *Basic Noise Level* atau Tingkat Kebisingan Dasar

$$L_{10} = 42,2 + 10 \log Q \text{ dB(A)}$$

2. Koreksi Kecepatan Rata-Rata (V) dan Persentase Kendaraan Berat:

$$C_1 = 33 \log(V + 40 + 500/V) + 10 \log\left(1 + \frac{5p}{V}\right) - 68,8 \text{ dB(A)}$$

3. Koreksi Permukaan Jalan

Berikut standar koreksi dari permukaan jalan[10]:

**Tabel 2.** Standar Koreksi Perkerasan Permukaan Jalan

No	Uraian	Koreksi (dB)
1.	Beton aspal gradasi terbuka	-5,0
2.	Beton aspal gradasi padat	-1,0
3.	Beton semen Portland	+1,0
4.	<i>Chip seal</i>	+3,0

Sumber: HMSO, 1988

4. Koreksi terhadap Kondisi Sumber Bunyi-Penerima

$$C_3 = -10 \log\left(\frac{d'}{13,5}\right) \text{ dB(A)}$$

$$d' = [(d + 3,5)^2 + h^2]^{0,5}$$

5. *Predicted Noise Level* atau Perhitungan Tingkat Bising Koreksi

$$PNL = BNL + C_1 + C_2 + C_3$$

#### Dampak Kebisingan

Kebisingan yang tinggi dapat berdampak negative pada Kesehatan manusia. Bunyi sebesar 50-55 dB(A) merupakan suara yang cukup menimbulkan keributan, sehingga dapat berpengaruh pada aktivitas istirahat manusia yang menyebabkan kelelahan saat bangun. Suara sebesar 90 dB(A) dapat mengganggu sistem saraf tak sadar serta suara sebesar 140 dB(A) dapat berdampak pada Kesehatan seperti sakit telinga, gangguan keseimbangan, muntah, dan getaran di kepala[11].

Kebisingan dapat dipengaruhi oleh volume kendaraan dan menimbulkan dampak negative pada aspek lingkungan dan kesejahteraan umum. Berikut dampak yang ditimbulkan[12]:

1. Hubungan langsung  
Banyaknya kendaraan yang melintas maka semakin tinggi intensitas kebisingannya.
2. Dampak Kesehatan Masyarakat  
Menimbulkan stress, kesulitan tidur, dan berisiko pada kesehatan lainnya yang dapat berdampak pada kualitas hidup masyarakat sekitar.
3. Dampak lingkungan  
Tanaman dan hewan dapat mengalami stress karena kesulitan untuk beradaptasi pada lingkungan yang bising.
4. Gangguan social  
Kebisingan dengan intensitas tinggi mampu merusak hubungan social serta mengganggu komunikasi antar individu.
5. Kesehatan dan kesejahteraan umum  
Tingkat kebisingan yang tinggi dapat meningkatkan risiko kecelakaan lalu lintas dan mengganggu kesejahteraan umum.

Metode Penelitian

1. Volume kendaraan dihitung menggunakan aplikasi *counter meter* pada *handphone*. Pencatatan dilakukan selama 1 jam di tiap titik pengukuran.
2. Kecepatan kendaraan dihitung dengan *stopwatch*.
3. Analisis kebisingan akan dihitung dengan model *Calculated of Road Traffic Noise (CoRTN)*.

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan satu di hari kerja dengan pembagian waktu pagi jam 07.00 WIB, siang pada jam 12.30 WIB, dan sore jam 16.00 WIB. Penelitian dilakukan selama 1 jam pada setiap interval waktu dan titik penelitian. Penelitian dilakukan di 4 titik sampling. Berikut gambar Lokasi penelitian dapat dilihat berikut ini:



Gambar 1. Lokasi Penelitian

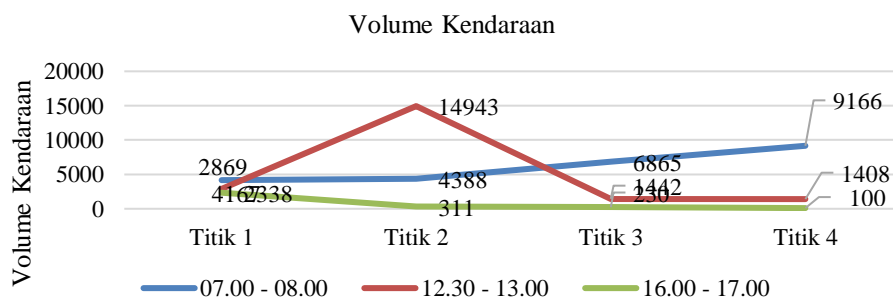
Metode Analisa Data

1. Analisis Tingkat Kebisingan  
Data yang diperoleh dari penelitian akan dianalisis untuk memprediksi tingkat kebisingan yang terjadi menggunakan model perhitungan CoRTN.
2. Analisis Pengaruh Volume Kendaraan dan Faktor Meteorologi terhadap Tingkat Kebisingan  
Analisis yang digunakan untuk menentukan pengaruh volume kendaraan dan factor meteorologi adalah analisis regresi linear berganda, yaitu suatu regresi linear untuk menganalisis besaran relasi maupun pengaruhnya antar variable independen yang jumlahnya lebih dari satu[13].

3. Hasil dan Pembahasan

Pengaruh Titik Sampling dan Waktu Sampling Terhadap Volume Kendaraan

Pengambilan data volume kendaraan dilakukan satu kali pada hari kerja yang dibagi menjadi 3 waktu di 4 titik sampling. Berikut total volume kendaraan di setiap waktu:



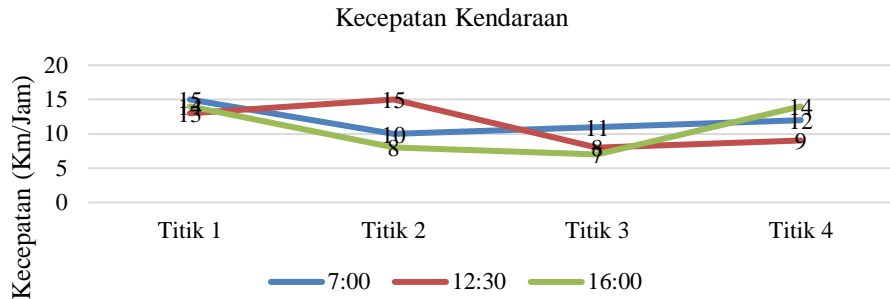
Gambar 2. Hubungan Antara Titik Sampling dan Waktu Sampling Terhadap Volume Kendaraan



**Gambar 2** menjelaskan bahwa volume kendaraan tertinggi terjadi saat pukul 16.00 WIB di titik 1 sebanyak 14763 kendaraan dan volume kendaraan terendah berlangsung saat pukul 16.00 WIB pada titik 4 sebanyak 100 kendaraan.

*Pengaruh Titik Sampling dan Waktu Sampling Terhadap Kecepatan Kendaraan*

Pengambilan data suhu dilakukan satu kali pada hari kerja yang dibagi menjadi 3 waktu di 4 titik sampling. Berikut kecepatan kendaraan yang didapat:

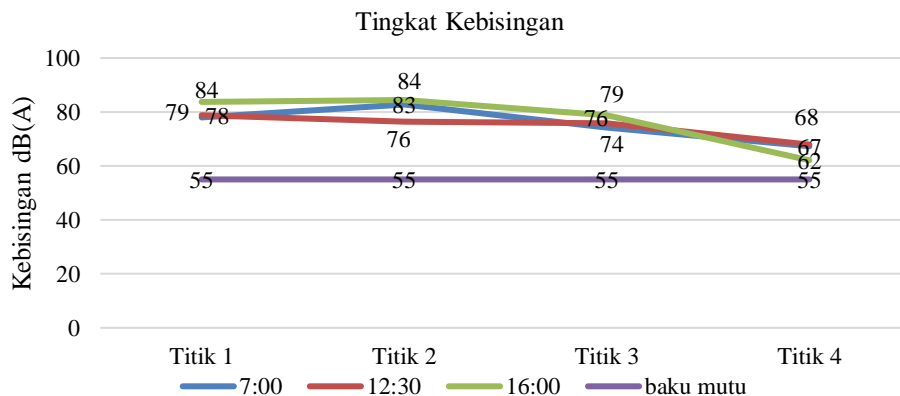


**Gambar 3.** Hubungan Antara Titik Sampling dan Waktu Sampling Terhadap Kecepatan Kendaraan

Berdasarkan gambar 3, diketahui bahwa kecepatan kendaraan tertinggi terjadi saat pukul 12.30 WIB di titik 1 dan 2 sebesar 15 Km/Jam dan kecepatan kendaraan terendah terjadi saat pukul 07.00 WIB pada titik 2 sebesar 8 Km/Jam.

*Analisa Tingkat Kebisingan*

Berdasarkan data yang sudah diperoleh, selanjutnya dianalisa untuk mengetahui tingkat kebisingan metode CoRTN. Berikut hasil analisis data tingkat kebisingan:



**Gambar 4.** Hubungan Antara Titik Sampling dan Waktu Sampling Terhadap Tingkat Kebisingan

Berdasarkan **Bambar 4**, diketahui bahwa kebisingan puncak berlangsung pada pukul 16.00 WIB di titik 2 sebesar 84 dB(A) dan kebisingan terendah terjadi saat pukul 16.00 WIB pada titik 4 yaitu 62 dB(A). Hasil prediksi tingkat kebisingan menyatakan bahwa kebisingan melebihi baku mutu.

*Pengaruh Volume Kendaraan dan Kecepatan Kendaraan Terhadap Tingkat Kebisingan*

Berikut hasil analisa uji regresi linear berganda mengenai pengaruh volume serta Kecepatan Kendaraan terhadap tingkat kebisingan:

**Regression Equation**

$$\text{Tingkat Kebisingan} = 78.70 + 0.001310 \text{ Volume Kendaraan} - 0.712 \text{ Kecepatan Kendaraan}$$

**Gambar 5.** Model Hubungan Volume Kendaraan dan Kecepatan Kendaraan terhadap Tingkat Kebisingan

Berdasarkan **Gambar 5**, konstanta bernilai 78,70 mengindikasikan nilai tingkat kebisingan sebesar 78,70 dBA ketika volume kendaraan dan kecepatan kendaraan bernilai 0. Koefisien kecepatan kendaraan bernilai -0.712 artinya jika kecepatan kendaraan naik sebanyak satu satuan maka akan menurunkan kebisingan sebesar 0,712 dBA. Koefisien volume kendaraan bernilai 0,001310 mengindikasikan kenaikan volume kendaraan sebesar 1 satuan maka akan meningkatkan kebisingan sebesar 0,001310 dBA. Berdasarkan penelitian, volume kendaraan yang tinggi menghasilkan kebisingan yang tinggi. Semakin tinggi kecepatan kendaraan, semakin tinggi nilai kebisingan[14]. Kecepatan kendaraan dipengaruhi oleh luas jalan serta volume kendaraan. Jalan yang besar namun volume rendah, maka kecepatan kendaraan akan meningkat. Namun jika volume tinggi maka kecepatan kendaraan berkurang[15].

### Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
4.30182	68.86%	61.94%	24.46%

**Gambar 6.** Koefisien Determinasi (R-square) Volume Kendaraan dan Kecepatan Kendaraan Terhadap Tingkat Kebisingan

Nilai S dihasilkan sebesar 4,30182 yang artinya rata-rata prediksi menyimpang sebesar 4,30182 dari data actual. Berdasarkan gambar 6, hasil koefisien determinasi (*R-square*) sebesar 68,86% atau nilai R sebesar 0,83. Maka *R-square* baik karena mendekati angka 1, yang menandakan 68,86% variable terikat dipengaruhi oleh variable bebas.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil permodelan CoRTN untuk tingkat kebisingan tertinggi terjadi saat 16.00 WIB di titik 2. Volume kendaraan tertinggi terjadi saat 16.00 WIB sebesar 14763 kendaraan. Kecepatan paling tinggi adalah sebesar 15 Km/Jam. Kebisingan dipengaruhi oleh volume kendaraan dan kecepatan kendaraan. Namun volume kendaraan memengaruhi kecepatan. Jalan dengan daya tampung yang besar namun volume rendah, menyebabkan peningkatan kecepatan. Namun jika volume tinggi maka kecepatan kendaraan akan berkurang. Hasil statistic menunjukkan model sudah cukup baik untuk menjelaskan pengaruh kebisingan oleh volume dan kecepatan kendaraan.

#### 5. Referensi

- [1] H. Yermadona, "Pemodelan dan Prediksi Tingkat Kebisingan Akibat Lalu Lintas di SD Negeri 10 Aur Duri Kota Padang," in *Andalas Civil Engineering National Conference*, 2014, pp. 195–202.
- [2] A. I. N. K. Kadir, M. Marjan, Alricha, S. N. J. Patunrangi, and M. B. Amaludin, "Analisis Keterkaitan Antara Aktivitas Kendaraan Bermotor dengan Tingkat Kebisingan: Studi Kasus di Jalan Gatot Subroto, Kota Palu," *Rekonstruksi Tadulako: Civil Engineering Journal on Research Development*, vol. 5, no. 1, pp. 51–58, Mar. 2024, [Online]. Available: <https://new.jurnal.untad.ac.id/index.php/renstra>
- [3] P. D. Marbun, "Analisa Kebisingan pada Mesin Pencetak Pelet dengan Menggunakan Listrik dan Motor Bensin," 2022. Accessed: Feb. 20, 2024. [Online]. Available: <https://repository.uhn.ac.id/handle/123456789/7472>
- [4] V. D. Iswara, H. Setyobudiarso, and E. Hendriaranti, "Analisis Tingkat Kebisingan dan Beban Emisi CO dan NOx di Jalan Gatot Subroto Kota Malang," *Jurnal Enviro*, 2022.
- [5] M. Andriani, M. T. Hasan, and Iskandar, "Analisa Pengaruh Kebisingan Terhadap Fisiologi Operator Dalam Mengurangi Stres Kerja," *Juriti Prima (Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima)*, vol. 1, no. 1, 2017, doi: 10.5281/zenodo.1207345.
- [6] *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang: Baku Tingkat Kebisingan*. Indonesia, 1996. Accessed: Mar. 06, 2024. [Online]. Available: [https://ditppu.menlhk.go.id/portal/uploads/laporan/1593658749\\_KEPMEN%20LH\\_48-1996.pdf](https://ditppu.menlhk.go.id/portal/uploads/laporan/1593658749_KEPMEN%20LH_48-1996.pdf)
- [7] M. Almadhany and F. Rosariawari, "Pemodelan Kebisingan Lalu Lintas Berdasarkan Volume Lalu Lintas Menggunakan Multiple Linear Regression Pada Jalan Kedung Cowek Surabaya," *Jurnal Enviro*, vol. 2, no. 1, pp. 101–105, 2021.

- [8] S. Direktorat Jenderal Bina Marga, P. Direktur di Direktorat Jenderal Bina Marga, P. Kepala Balai Besar, B. Pelaksanaan Jalan Nasional di Direktorat Jenderal Bina Marga, and P. Kepala Satuan Kerja di Direktorat Jenderal Bina Marga, *Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia*, no. 021.
- [9] Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, *Pedoman Konstruksi dan Bangunan: Prediksi Kebisingan Akibat Lalu Lintas*. 2004.
- [10] Department of Transport Welsh Office HMSO, *Calculation of Road Traffic Noise*. H.M.S.O., 1988.
- [11] M. Balirante, L. I. R. Lefrandt, and M. Kumaat, “Analisa Tingkat Kebisingan Lalu Lintas Di Jalan Raya Ditinjau Dari Tingkat Baku Mutu Kebisingan Yang Diizinkan,” *Jurnal Sipil Statik*, vol. 8, no. 2, pp. 249–256, Feb. 2020.
- [12] C. L. Yusra and H. Erliana, “Analisis Dampak Lingkungan Dari Kinerja Ruas Jalan Imam Bonjol Kabupaten Aceh Barat Terhadap Tingkat Kebisingan,” *Lingkar: Journal of Environmental Engineering*, vol. 4, no. 2, pp. 37–47, Jan. 2024, doi: 10.22373/ljee.v4i2.3805.
- [13] R. Noviyanto, T. Dhanardono, and Matradji, “Pemodelan Matematis Kebisingan Lalu Lintas Akibat Jumlah Kendaraan Bermotor dan Waktu di Jalan Raya Gubeng Surabaya,” Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2019.
- [14] D. Fortuna, M. Mahmud, and D. Y. Kadir, “Analisis Tingkat Kebisingan Akibat Lalu Lintas pada Kawasan Perkantoran dan Pendidikan di Kecamatan Kota Utara Kota Gorontalo,” *Civil Engineering Journal on Research and Development*, vol. 3, no. 2, pp. 1–8, 2022, [Online]. Available: <https://new.jurnal.untad.ac.id/index.php/renstra>
- [15] Z. Ar, “Prediksi Kebisingan Lalu Lintas Heterogen Menggunakan Aplikasi Visum,” *Jurnal Teknik Sipil - MACCA*, vol. 6, no. 2, pp. 126–134, 2021.