



ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN DARI KINERJA RUAS JALAN IMAM BONJOL KABUPATEN ACEH BARAT TERHADAP TINGKAT KEBISINGAN

Cut Liliiza Yusra^{1*}, Hilma Erliana²
^{1,2} Akademi Komunitas Negeri Aceh Barat

*Corresponding Email: cutliliizayusra@aknacehbarat.ac.id
DOI: 10.22373/ljee.v4i2.3805

Abstract

The improvement of urban road infrastructure is a crucial aspect of development, yet it is often accompanied by environmental impacts that need careful consideration. One of the environmental issues that arises is noise pollution, especially in urban areas experiencing high growth in the transportation sector. The research aims to evaluate the relationship between road service levels and noise levels. The analysis of the data reveals that the highest peak hour volume occurs on Mondays from 12:00 to 12:15, with a value of 133.8 vehicles per hour (vph), followed by Sundays from 16:00 to 16:15 with 130.7 vph. The road capacity reaches 1484.05 vph with a Volume-to-Capacity Ratio (DS) of 0.101 (DS < 0.75), indicating good service levels. The free-flow speed of vehicles on Imam Bonjol street is 34.06 km/h. Overall, the road is categorized at service level B. However, the noise level generated by vehicles around this road is quite high, exceeding the established quality standards ranging from 58 to 63 dB. The highest values occur on weekdays, especially during peak hours, indicating that traffic volume and surrounding activities influence noise levels. Noise exceeding the standard limits can have negative impacts on human health and environmental comfort.

Keywords : Service Level of Roads, Noise, Environmental Impact

1. Pendahuluan

Peningkatan infrastruktur jalan raya merupakan bagian penting dari pembangunan perkotaan, seringkali diiringi oleh dampak lingkungan yang perlu diperhatikan (Ersa et al. 2023). Polusi suara atau kebisingan menjadi salah satu isu lingkungan yang terkait dengan wilayah perkotaan (Rahmatunnisa, Sudarwati, and Sufanir 2017). Tingkat pertumbuhan tinggi dalam sektor transportasi membuatnya menjadi hal yang umum, di mana hampir setiap individu kini memiliki kendaraan pribadi. Setiap kendaraan, dengan sendirinya, menciptakan tingkat kebisingan yang bervariasi tergantung pada jenisnya. Jalan-jalan dengan volume kendaraan, baik kendaraan berat maupun kendaraan ringan, yang signifikan dapat meningkatkan risiko terjadinya kebisingan. Sumber kebisingan dari kendaraan bermotor mencakup berbagai aspek, seperti mesin, transmisi, rem, klakson, knalpot, dan gesekan roda dengan permukaan jalan (Aini et al. 2018).

Saat ini kota meulaboh kabupaten aceh barat mengalami pertumbuhan ekonomi yang signifikan, hal ini dapat menarik penduduk dari daerah sekitarnya untuk mencari peluang pekerjaan dan meningkatkan taraf hidup (Erliana and Dwinta 2023). Fenomena ini menyebabkan peningkatan signifikan jumlah kendaraan bermotor yang beroperasi di kota tersebut, tingginya tingkat pelayanan jalan mengakibatkan timbulnya banyak permasalahan lalu lintas. Kemacetan atau gangguan kelancaran bahkan sampai menumbulkan kecelakaan yang dapat merenggut korban jiwa pengguna jalan. Hal ini terjadi disebabkan oleh beberapa hal contohnya seperti banyaknya bangunan-bangunan bertingkat, adanya pusat kegiatan (Pasar, Kantor, sekolah) dan pusat ibadah (Mesjid) yang membuat ruas jalan tersebut menjadi sangat sibuk. Selani itu akibat tingginya volume kendaraan juga berdampak pada peningkatan tingkat kebisingan lalu lintas. Pada tingkat dan waktu tertentu, kebisingan lalu lintas memiliki potensi untuk mengakibatkan gangguan pada kesehatan manusia dan mengurangi kenyamanan lingkungan (Kurnia, Isya, and Zaki 2018). Penelitian ini fokus pada Jalan Imam Bonjol di Kabupaten Aceh Barat, sebuah jalur vital yang memainkan peran strategis dalam konektivitas transportasi lokal. Peningkatan volume kendaraan dan aktivitas jalan dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap kualitas lingkungan sekitar, dengan tingkat kebisingan menjadi salah satu parameter yang paling mencolok. Dalam konteks ini, analisis dampak lingkungan dari kinerja ruas jalan menjadi krusial untuk memahami implikasinya terhadap keseimbangan ekosistem lokal dan kenyamanan masyarakat sekitar (Suhartina, Jumawan, and Artayani 2020).

Penelitian dilakukan untuk mengetahui hubungan antara tingkat pelayanan jalan dan tingkat kebisingan, di mana memahami bagaimana kualitas layanan pada suatu ruas jalan dapat memengaruhi tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh aktivitas lalu lintas. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi apakah peningkatan atau penurunan tingkat pelayanan jalan dapat memberikan dampak signifikan terhadap tingkat kebisingan di sekitar ruas jalan tersebut. Dengan memahami hubungan ini diharapkan dapat diidentifikasi solusi dan strategi yang tepat untuk mengelola atau mengurangi dampak kebisingan yang dihasilkan oleh lalu lintas jalan.

2. Tinjauan Pustaka

Kinerja Jalan

Kinerja jalan merupakan proses pengukuran yang dilakukan di lapangan pada suatu ruas jalan. Pada umumnya penilaian dari kinerja jalan meliputi perhitungan kapasitas jalan, derajat kejenuhan, kecepatan rata-rata kendaraan, waktu tempuh, penundaan dan antrian (Erliana, Yusra, and Rizka 2020).

Kapasitas

Kapasitas ruas jalan yaitu jumlah maksimum kendaraan yang melewati suatu ruas jalan/jam pada waktu tertentu. sedangkan pada jalan dua-lajur dua-arah, kapasitas dihitung berdasarkan arus total kedua arah (gabungan dua arah). Namun, pada jalan dengan banyak lajur, arus dihitung secara terpisah untuk setiap arah, dan kapasitas ditentukan per lajur (Marga 1997).

Kecepatan Arus Bebas

Kecepatan arus bebas (FV) dapat didefinisikan sebagai kecepatan yang tercapai ketika tidak ada arus lalu lintas, yaitu kecepatan yang akan dipilih oleh pengemudi ketika mengemudikan kendaraan bermotor tanpa dipengaruhi oleh kendaraan lain di jalan. Penetapan kecepatan arus bebas telah dilakukan melalui pengumpulan data lapangan, di mana hubungan antara kecepatan arus bebas dengan faktor geometris dan lingkungan telah ditentukan menggunakan metode regresi. Sebagai dasar penilaian kinerja suatu segmen jalan pada arus lalu lintas sama dengan nol, kecepatan arus bebas kendaraan ringan dipilih sebagai kriteria utama (Merentek, Sendow, and Manoppo 2016).

Derajat Kejenuhan (DS)

Derajat kejenuhan (DS) adalah perbandingan antara arus lalu lintas (dalam satuan kendaraan per jam) dan kapasitas (dalam satuan kendaraan per jam). Nilai DS memberikan indikasi apakah suatu bagian jalan mengalami masalah kapasitas atau tidak (Marga 1997).

Kecepatan dan Waktu Tempuh

Kecepatan merupakan ukuran jarak yang ditempuh dalam interval waktu tertentu atau perubahan nilai jarak terhadap waktu. Kecepatan memiliki peran signifikan dalam desain jalan sebagai informasi tentang kondisi perjalanan, tingkat pelayanan, dan klasifikasi aliran lalu lintas (Marga 1997).

Tingkat Pelayanan

Tingkat layanan jalan merupakan suatu parameter yang digunakan untuk mengevaluasi kualitas layanan dari suatu bagian jalan terhadap arus lalu lintas yang melalui area tersebut. Tingkat Layanan Jalan (Level Of Service/LOS) mencerminkan keadaan operasional lalu lintas dan persepsi pengemudi terkait dengan kecepatan, waktu tempuh, kenyamanan, kebebasan bergerak, keamanan, dan keselamatan. Tingkat pelayanan dibagi menjadi 2, yaitu tingkat Layanan (tergantung pada arus) dan Tingkat Layanan (tergantung pada fasilitas) (Tamin 2008).

Dampak lingkungan akibat transportasi

Dampak lingkungan yang disebabkan oleh aktivitas transportasi biasanya terkait dengan beberapa faktor, seperti kebisingan, polusi udara, kecelakaan lalu lintas, stres bagi pengemudi, dan dampak kesehatan masyarakat. Di antara faktor-faktor ini, kebisingan dan polusi udara dianggap sebagai hal yang paling mengganggu. Kebisingan dapat dijelaskan sebagai suara yang tidak diinginkan karena memiliki tingkat intensitas atau volume yang melebihi batas yang dapat diterima. Umumnya, semakin tinggi volume suara, semakin tidak diinginkan. Suara dianggap tidak nyaman pada tingkat 65 dB, mulai mengganggu pada 85 dB, dan sangat mengganggu serta berpotensi merusak pendengaran pada tingkat 95 dB (Gusnita 2010).

Peraturan tingkat kebisingan

Peraturan mengenai tingkat kebisingan yang dikeluarkan oleh Menteri Kesehatan dalam Peraturan No.178 Tahun 1987 tentang Kebisingan yang Berhubungan

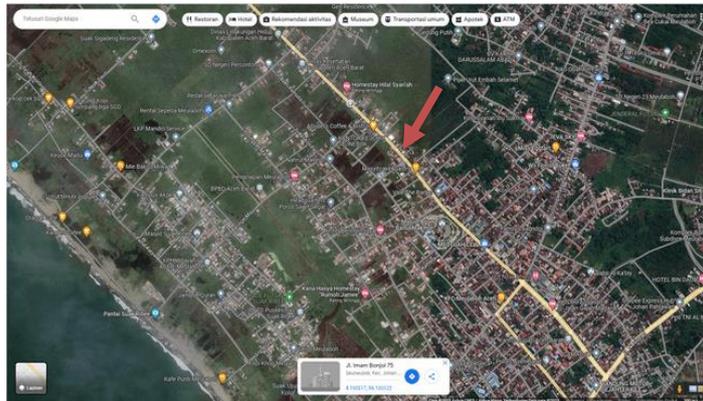
dengan Kesehatan membagi wilayah kebisingan menjadi empat zona, yaitu (HARIANTO 2018; Kurnia, Isya, and Zaki 2018):

- Zona A, dengan tingkat kebisingan antara 35 hingga 45 dB, ditujukan untuk keperluan penelitian, rumah sakit, tempat perawatan kesehatan, atau sosial.
- Zona B, diperuntukkan bagi perumahan, tempat pendidikan, dan rekreasi, dengan tingkat kebisingan berkisar antara 45 hingga 55 dB.
- Zona C, ditetapkan sebagai zona untuk perkantoran, pertokoan, perdagangan, dan pasar, dengan tingkat kebisingan antara 50 hingga 60 dB.
- Zona D, disediakan untuk lingkungan industri, pabrik, stasiun kereta api, dan terminal bus, dengan tingkat kebisingan berkisar antara 60 hingga 70 dB.

3. Metode Penelitian

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 2 bulan dimulai pada bulan 4 September sampai dengan bulan November 2023. Pelaksanaan penelitian ini berlokasi di Ruas Jalan Imam Bonjol Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat.



Gambar 1. Ruas Jalan Imam Bonjol

3.2 Metode Pengumpulan Data

Teknik yang dilakukan untuk mendapatkan beberapa indikator/parameter yang dibutuhkan dalam menyelesaikan penelitian seperti melakukan studi literatur, teknik pengambilan data di lapangan (Dimensi Jalan/ Goemetrik Jalan, Volume Lalu lintas, Kecepatan Kendaraan, tingkat kebisingan) hingga pengolahan data hasil penelitian.

a. Analisis Data

Data – data yang didapat dari lapangan setelah melakukan penelitian, akan dilakukan analisis data untuk mendapatkan hasil yang dimaksudkan pada tujuan awal penelitian.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil

Volume Lalu lintas

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka akan dilakukan rekapitulasi dalam bentuk tabulasi. Data-data tersebut meliputi volume lalu lintas jam puncak pada hari senin, kamis dan minggu di periode waktu masing-masing.

Tabel 1. Rekapitulasi Volume Lalu lintas pada Jam Puncak

Hari	Periode Waktu	Volume (smp/jam)
senin	07.30 - 07.45	115,1
	12.00 - 12.15	133,8
	17.15 - 17.30	125,4
kamis	07.30 - 07.45	106,8
	12.00 - 12.15	114,7
	17.45 - 18.00	102,8
minggu	08.45 - 09.00	114,4
	13.15 - 13.30	113,3
	16.00 - 16.15	130,7

Dari tabel di atas menjelaskan hasil survey yang didapat untuk hari senin dan kamis hampir konstan dibanding dengan hari minggu yang jam puncaknya dimulai pukul 08.45 - 09.00 sedangkan pada hari senin dan kamis sama-sama pada pukul 07.30 - 07.45, hal ini disebabkan karena pada hari senin dan kamis merupakan hari kerja.

Kecepatan Arus bebas

Tabel 2. Rekapitulasi Kecepatan Arus Bebas

Soal Arah	Kecepatan arus bebas dasar FVO (km/jam)	Faktor penyesuaian untuk lebar jalur T (km/jam)	FV0+FVw (2+3) (Km/jam)	Faktor penyesuain		Kecepatan arus bebas FV (4) x (5) x (6) (Km/jam)
				Hambatan samping FFVsf	Ukuran kota FFVcs	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1-1	44	0	44	0.86	0.90	34.06

Dari tabel diatas dapat dilihat untuk kecepatan arus bebas pada Ruas Jalan Imam Bonjol sebesar 34,06 Km/Jam. Tidak adanya perbedaan nilai Kecepatan Arus bebas pada hari Senin, Kamis dan Minggu sehingga dianggap konstan.

Kapasitas

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Kapasitas Rata-Rata

Hari	Soal Arah	Kapasitas dasar Co Tabel 6 smp/jam	Faktor penyesuain untuk kapasitas			Kapasitas C smp/jam
			Lebar jalur FCw Tabel 11	Pemisah arah FCsp tabel 12	Hambatan samping FCsf Tabel 13	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Senin		2900	0.56	0.98	0.92	1464.15
Kamis		2900	0.56	1	0.92	1494
Minggu		2900	0.56	1	0.92	1494

Dari hasil perhitungan nilai kapasitas jalan yang dapat ditampung pada ruas Jalan Imam Bonjol minimal 1464,15 smp/jam dan maksimumnya 1494 smp/jam. Kapasitas rata-rata adalah 1484,05 smp /jam.

Kecepatan

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Derajat Kejenuhan Rata-rata

Hari/ Tanggal	Arus lalulintas	Kapasitas	Derajat kejenuhan
	Q smp/jam	C smp/jam	DS=Q/C
Senin	169.867	1464.15	0.117
Kamis	152.183	1494	0.103
Minggu	125.5	1494	0.083

Berdasarkan dari tabel diatas menunjukkan bahwa derajat kejenuhan yang paling minim yaitu pada hari minggu yaitu sebesar 0,083 sedangkan derajat kejenuhan maksimum sebesar 0,117 yaitu pada hari senin. Derajat kejenuhan rata-rata pada ruas Jalan Imam Bonjol yaitu sebesar 0,101.

Tingkat Kebisingan Jalan Imam Bonjol

Tabel 5. Nilai Tingkat Kebisingan

Hari	Periode Waktu	Leq Hitung (dB)
senin	07.30 - 07.45	62,4
	12.00 - 12.15	60,3
	17.15 - 17.30	63,1

kamis	07.30 - 07.45	61
	12.00 - 12.15	59,2
	17.45 - 18.00	55,7
minggu	08.45 - 09.00	59
	13.15 - 13.30	52,7
	16.00 - 16.15	55.8

Kebisingan puncak terjadi pada hari senin dan kamis, antara pukul 17.15 hingga 17.30, dengan intensitas mencapai 63,1 dB. Sementara itu, kebisingan tertinggi kedua tercatat di lokasi pertama pada hari kamis, pada rentang waktu 07.30 hingga 07.45, dengan tingkat kebisingan mencapai 60 dB. kebisingan tertinggi ketiga tercatat pada hari minggu, pada rentang waktu 08.45 hingga 09.00, dengan tingkat kebisingan mencapai 59 dB.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data yang diolah menggunakan Microsoft Excel untuk menilai derajat kejenuhan pada ruas jalan Imam Bonjol, ditemukan bahwa volume lalu lintas rata-rata dari survei mencapai 2303,33 smp/jam. Kapasitas tampung rata-rata mencapai 1484,05 smp/jam, dengan rata-rata derajat kejenuhan pada ruas Jalan Imam Bonjol sebesar 0,101. Dengan DS (Derajat Kejenuhan) memiliki nilai sebesar 0,101, yang lebih rendah dari ambang batas rasio volume lalu lintas dan kapasitas, yaitu 0,75, dapat disimpulkan bahwa ruas jalan Imam Bonjol masih memenuhi standar atau masih berada dalam batas normal ($DS < 0,75$). Oleh karena itu, tingkat pelayanan pada kategori B, di mana jalan tersebut masih dianggap layak, lalu lintas agak ramai, dan kecepatan terbatas.

Sedangkan untuk tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh kendaraan cukup tinggi yaitu berkisar antara 59-63 dB. Nilai tertinggi 63 dB terjadi pada hari kerja yaitu hari senin dan 60 dB Pada hari kamis, hal ini dikarenakan ada hari kerja, terutama pada jam sibuk, volume lalu lintas kendaraan cenderung meningkat. Kendaraan yang bergerak padat dapat menyebabkan tingkat kebisingan yang tinggi karena suara mesin, klakson, dan suara lainnya dari kendaraan, serta di jalan imam bonjol juga terdapat pinggir pasar sehingga banyak masyarakat yang datang ke pasar dapat menyebabkan peningkatan volume kendaraan. Kebisingan di area tersebut telah melewati batas standar mutu yang telah ditetapkan dalam Keputusan oleh Menteri Kesehatan dalam Peraturan No.178 Tahun 1987, yang menetapkan batas kebisingan maksimal pada zona C adalah 50-60 dB.

Pengaruh volume kendaraan terhadap kebisingan

Berdasarkan hasil analisis di atas secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa volume kendaraan memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat kebisingan, dan dampak lingkungan yang timbul sebagai akibatnya dapat bersifat merugikan. Peningkatan volume kendaraan cenderung meningkatkan tingkat kebisingan, yang kemudian dapat menyebabkan dampak negatif pada berbagai aspek lingkungan dan kesejahteraan masyarakat. Beberapa poin penting ini melibatkan:

- Hubungan Langsung : Terdapat korelasi yang jelas antara peningkatan volume kendaraan dan peningkatan tingkat kebisingan. Semakin banyak kendaraan yang beroperasi, semakin tinggi tingkat kebisingannya.
- Dampak Kesehatan Masyarakat: Tingkat kebisingan yang tinggi dapat berkontribusi pada masalah kesehatan masyarakat, termasuk stres, gangguan tidur, dan risiko kesehatan lainnya. Ini memiliki implikasi serius terhadap kualitas hidup penduduk setempat.
- Dampak Lingkungan: Lingkungan sekitar, termasuk flora dan fauna, dapat terpengaruh oleh tingkat kebisingan yang tinggi. Hewan-hewan liar dan tumbuhan mungkin mengalami stres atau kesulitan beradaptasi dengan lingkungan yang bising.
- Gangguan Sosial: Kebisingan yang tinggi dapat merusak hubungan sosial dan menghambat komunikasi antar individu. Ini dapat mempengaruhi interaksi sosial dan kenyamanan di masyarakat.
- Keselamatan dan Kesejahteraan Umum: Tingkat kebisingan yang tinggi dapat meningkatkan risiko kecelakaan lalu lintas dan mengganggu kesejahteraan umum. Keseimbangan antara aktivitas transportasi dan kualitas lingkungan perlu diperhatikan.

Solusi Penanganan Transportasi

Beberapa solusi transportasi yang baik untuk mengurangi tingkat kebisingan dari sektor transportasi yaitu:

- Penggunaan Kendaraan Ramah Lingkungan : Mendorong penggunaan kendaraan listrik atau bertenaga rendah emisi untuk mengurangi tingkat kebisingan dan emisi gas buang, sehingga dapat membantu menjaga lingkungan dan mengurangi dampak negatif terhadap kesehatan masyarakat di sekitar jalan.
- Mengurangi kecepatan kendaraan: Mengatur kecepatan maksimum kendaraan yang diizinkan di jalan, terutama di area sekolah dan tempat lain yang sensitif terhadap kebisingan(Ernawati and Yulinawati 2016)
- Mengatur jarak antara kendaraan dan penduduk menggunakan elemen seperti jembatan, daerah hijau, atau penghalang fisik merupakan strategi yang dapat efektif dalam mengurangi dampak kebisingan di lingkungan pemukiman, Pemasangan penghalang suara atau dinding suara di sepanjang jalan yang dapat meredam suara kendaraan, seperti penggunaan jembatan seperti beton, batu,

atau daerah hijau untuk mengurangi emisi kebisingan (Manongko, Mangangka, and Supit 2021)

- Edukasi dan Kesadaran Masyarakat: Kampanye edukasi untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang dampak kebisingan dan pentingnya menggunakan transportasi berkelanjutan.
- Inovasi Teknologi Kendaraan: Perkembangan teknologi yang mereduksi tingkat kebisingan pada kendaraan, seperti ban yang lebih tenang dan sistem knalpot canggih. (Ernawati and Yulinawati 2016)

Implementasi solusi-solusi tersebut memerlukan kerja sama antara pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat. Kombinasi berbagai pendekatan tersebut dapat memberikan dampak yang positif dalam menangani masalah tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh transportasi.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukannya analisis terkait dampak lingkungan kinerja jalan terhadap Tingkat kebisingan pada ruas jalan Imam Bonjol, dapat disimpulkan bahwa nilai Derajat kejenuhan rata-rata pada ruas Jalan Imam Bonjol adalah 0,101. Dengan DS (Derajat Kejenuhan) memiliki nilai 0,101 yang lebih rendah dari ambang batas rasio volume lalu lintas dan kapasitas, yaitu 0,75, sehingga ruas jalan Imam Bonjol masih mematuhi standar dan berada dalam batas normal ($DS < 0,75$). Kategori tingkat pelayanannya masuk dalam kategori B, menunjukkan bahwa jalan tersebut masih dianggap layak dengan lalu lintas yang agak ramai dan kecepatan terbatas. Sedangkan untuk nilai Tingkat kebisingan di sekitar Jalan Imam Bonjol cukup tinggi, berkisar antara 58-63 dB, dengan puncak pada hari Senin dan Kamis saat jam sibuk. Volume kendaraan yang padat, terutama pada hari kerja dan adanya pasar di sekitar, menyebabkan kebisingan melampaui batas standar mutu yang telah ditetapkan oleh Keputusan Menteri Kesehatan dalam Peraturan No.178 Tahun 1987 untuk zona C (50-60 dB).

5.2 Saran

Diharapkan pada penelitian lanjutan dapat memberikan wawasan lebih mendalam dan memberikan dasar untuk pengembangan strategi yang lebih efektif dalam mengelola volume lalu lintas dan mengurangi tingkat kebisingan di area tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Anni Nurul, Isyria Fadilah Anwar, Angga Marditama Sultan Sufanir, and Yackob Astor. 2018. "Survei Dan Pemetaan Zona Kebisingan Arus Lalu Lintas Pada Kawasan RSUP DR Hasan Sadikin Bandung." *Potensi: Jurnal Sipil Politeknik* 20 (1).
- Erliana, Hilma, and Ade Dwinta. 2023. "Kajian Efektivitas Dan Efisiensi Pemanfaatan

- Limbah Batu Bara Dalam Pembuatan Paving Block Ramah Lingkungan.” *Jurnal Teknik Sipil Dan Teknologi Konstruksi* 9 (2).
- Erliana, Hilma, Cut Liliza Yusra, and Farzi Rizka. 2020. “Analisis Kinerja Jalan Pada Ruas Jalan Lintas Meulaboh–Tapak Tuan Kabupaten Nagan Raya.” *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal* 2 (1): 1–10.
- Ernawati, Melati Ferianita Fachrul, and Hernani Yulinawati. 2016. “Analisis Pengaruh Tingkat Kebisingan Lalulintas Terhadap Lingkungan Kampus A-Universitas Trisakti A Grogol, Jakarta Barat Dan Masyarakat Di Sekitarnya.” *Indonesian Journal Of Urban and Enviromental Technology*. DOI: [Http://Dx. Doi. Org/10.25105/urbanenvirotech.v6i2.702](http://dx.doi.org/10.25105/urbanenvirotech.v6i2.702).
- Ersa, Nanda Savira, Said Jalalul Akbar, Fadhliani Fadhliani, Teuku Ilhami Surya Akbar, and Muhammad Faisi Ikhwal. 2023. “Analisis Beban Emisi Pencemaran Udara Akibat Aktivitas Transportasi Kendaraan Bermotor Di Jalan Keude Cunda, Kota Lhokseumawe.” *Teras Jurnal : Jurnal Teknik Sipil* 13 (2): 391. <https://doi.org/10.29103/tj.v13i2.898>.
- Gusnita, Dessy. 2010. “Green Transport: Transportasi Ramah Lingkungan Dan Kontribusinya Dalam Mengurangi Polusi Udara.” *Berita Dirgantara* 11 (2).
- HARIANTO, RUDI. 2018. “Analisis Persepsi Kebisingan Dan Pemetaan Kebisingan Di Area Bandar Udara Radin Inten Ii Lampung.” Universitas Lampung.
- Kurnia, Muhammad, Muhammad Isya, and Muhammad Zaki. 2018. “Tingkat Kebisingan Yang Dihasilkan Dari Aktivitas Transportasi (Studi Kasus Pada Sebagian Ruas Jalan: Manek Roo, Sisingamangaraja Dan Gajah Mada Meulaboh).” *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil Dan Perencanaan* 1 (2): 1–9.
- Manongko, Davin D, Isri R Mangangka, and Cindy J Supit. 2021. “Pengaruh Kepadatan Lalu Lintas Terhadap Kebisingan Di Jalan Piere Tendean Kota Manado.” *TEKNO* 19 (78).
- Marga, Dirjen Bina. 1997. *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997*. Departemen PU Dirjen Bina Marga.
- Merentek, Taufan Guntur Stallone, Theo K Sendow, and Mecky R E Manoppo. 2016. “Evaluasi Perhitungan Kapasitas Menurut Metode Mkji 1997 Dan Metode Perhitungan Kapasitas Dengan Menggunakan Analisa Perilaku Karakteristik Arus Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Antar Kota (Studi Kasus Manado-Bitung).” *Jurnal Sipil Statik* 4 (3).
- Rahmatunnisa, Fernanda Gilsa, Mutia Ravana Sudarwati, and Angga Marditama Sultan Sufanir. 2017. “Analisis Pengaruh Volume Dan Kecepatan Kendaraan Terhadap Tingkat Kebisingan Pada Jalan DR. Djunjunan Di Kota Bandung.” In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 8:42–51.
- Suhartina, Suhartina, Faris Jumawan, and Meldawati Artayani. 2020. “ANALISIS INSTRUMEN Mitigasi Kebisingan Lalu Lintas Pada Ruang Terbuka Binaan Publik (Rtbpu) Di Wilayah Perkotaan.” *Nature: National Academic Journal of Architecture* 7 (1): 36–51.

Tamin, Ofyar Z. 2008. *Perencanaan, Pemodelan Dan Rekayasa Transportasi*. Bandung: ITB.