

MODEL HUBUNGAN VOLUME DAN KECEPATAN KENDARAAN TERHADAP TINGKAT KEBISINGAN PADA KAWASAN TERMINAL TIPO

Siti Nurfajrina J. Patunrangi
Universitas Tadulako
Perumahan Dosen Untad
Blok D1No.6
sitinurfajrina96@gmail.com

Jurair Patunrangi
Universitas Tadulako
Perumahan Dosen Untad
Blok D1 No.6
Jurairp7@gmail.com

Is Anjalika
Universitas Tadulako
Jl. RE. Martadinata
Anjalika28@gmail.com

Abstract

The Type Terminal provides public transportation across provinces and districts. Activities that occur at the terminal can pollute the environment, one of which is noise. Traffic congestion, which occurs due to the imbalance between population growth and the capacity of transportation infrastructure (both public and private transport), is the cause of this noise. The purpose of this research is to determine how the noise level in the Tipo Terminal area affects vehicle volume and speed in relation to traffic noise levels. With the equation $Y = 82.518 - 0.009 X_1 + 0.010 X_2 + 0.050 X_3 - 0.132 X_4$, the adjusted R-squared value is -0.026. This indicates that the relationship between motorcycle volume (X_1), light vehicle volume (X_2), and traffic volume (X_3) is due to the insufficient data or observations used in the analysis to produce accurate results.

Keywords: noise pollution, terminal, traffic, vehicle volume, vehicle speed

Abstrak

Terminal Tipo menyediakan angkutan umum lintas provinsi dan kabupaten. Kegiatan yang terjadi di terminal dapat mencemari lingkungan, salah satunya adalah kebisingan. Kemacetan, yang terjadi karena ketidakseimbangan antara pertumbuhan jumlah penduduk dan kapasitas infrastruktur transportasi (baik transportasi umum maupun pribadi), adalah penyebab kebisingan ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana tingkat kebisingan di kawasan Terminal Tipo berpengaruh terhadap volume kendaraan dan kecepatan terhadap tingkat kebisingan lalu lintas. Dengan persamaan $Y = 82,518 - 0,009 X_1 + 0,010 X_2 + 0,050 X_3 - 0,132 X_4$, nilai rata-rata R persegi yang disesuaikan adalah -0,026. Ini menunjukkan bahwa hubungan antara volume sepeda motor (X_1), volume kendaraan ringan (X_2), dan volume kendaraan berjalan (X_3) ini karena terlalu sedikit data atau observasi yang digunakan dalam analisis untuk menghasilkan hasil yang akurat.

Kata kunci : kebisingan, Terminal, lalu lintas, volume kendaraan, kecepatan kendaraan

PENDAHULUAN/ LATAR BELAKANG

Penduduk kota-kota besar umumnya mengalami kebisingan. Salah satu komponen utama yang meningkatkan stres dalam kehidupan modern adalah kebisingan, yang merupakan komponen lingkungan yang dapat mengganggu kesehatan manusia dan kenyamanan hidup. Oleh karena itu, proyek pembangunan fisik, seperti pembangunan jalur transportasi, harus diatur sehingga tingkat kebisingan tidak melebihi batas. Transportasi dikenal memiliki dampak lingkungan yang buruk, termasuk kebisingan dan polusi udara (Rejeki S, 2015).

Kebisingan terus-menerus antara 75 dan 80 desibel (desibel) diketahui dapat berbahaya bagi kesehatan manusia (Dix 1981: 194). Terminal Tipe, yang menyediakan angkutan umum lintas provinsi dan kabupaten, adalah salah satu sarana transportasi di Kota Palu yang sangat membantu orang beraktivitas. Kegiatan di terminal dapat mencemari lingkungan, salah satunya adalah kebisingan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan model persamaan yang menunjukkan bagaimana tingkat kebisingan lalu lintas berhubungan dengan volume kendaraan dan kecepatan kendaraan. Untuk mencapai tujuan ini, perlu dilakukan analisis yang melibatkan kedua variabel tersebut. Model ini akan menunjukkan bagaimana perubahan dalam volume dan kecepatan kendaraan mempengaruhi tingkat kebisingan lalu lintas yang dihasilkan. Tingkat kebisingan yang tinggi terjadi pada jam-jam puncak akibat banyaknya aktivitas lalu lintas transportasi (Prihatiningsih dan Ramawati, 2018). Lokasi penelitian ditentukan di kawasan Terminal Tipe karena terminal ini terletak di kota atau jalan besar yang dekat dengan pemukiman warga. Terminal Tipe merupakan jalur yang padat kendaraan, mengingat posisinya sebagai rute antar kota, provinsi, dan kabupaten.

STUDI PUSTAKA

Kebisingan

Suara yang memasuki telinga karena perubahan tekanan udara disebut kebisingan (Fachrul, 2012). Namun, menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup KEP-48/MENLH/11/1996, kebisingan adalah suara yang tidak diinginkan dari aktivitas atau kegiatan pada tingkat dan durasi tertentu yang dapat mengganggu kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan.

Tabel 1. Baku kualitas tingkat kebisingan standar batas maksimal.

No	Peruntukan Kawasan/Lingkungan	Tingkat Kebisingan(dBA)
1	Perumahan dan permukiman	55 dBA
2	Perdagangan dan jasa	70 dBA
3	Perkantoraan dan perdagangan	65 dBA
4	Ruang terbuka hijau	50 dBA
5	Industri	70 dBA
6	Pemerintahan dan fasilitas umum	60 dBA
7	Rekreasi	70 dBA
8	Khusus :	
1.	Bandar udara (‘‘‘)	
2.	Stasiun kereta api (‘‘‘)	
3.	Pelabuhan laut	70 dBA
4.	Cagar budaya	60 dBA
	Lingkungan Kegiatan	
1	Rumah sakit atau sejenisnya	55 dBA
2	Sekolah atau sejenisnya	55 dBA

Volume Lalu Lintas

Volume lalu lintas adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan jumlah kendaraan yang melintasi titik atau garis tertentu di suatu penampang jalan. Perencanaan, perancangan, pengelolaan, dan operasional jalan membutuhkan data volume lalu lintas (Sukiman, 1994). Karena tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh lalu lintas terdiri dari akumulasi dari berbagai tingkat kebisingan yang berbeda, dan setiap jenis kendaraan memiliki tingkat kebisingan yang berbeda, hubungan antara volume lalu lintas dan kebisingan sangat penting (Yusniar, 2014).

Kecepatan

Kecepatan adalah parameter utama kedua yang menjelaskan kondisi arus lalu lintas di jalan. Pergerakan kendaraan dalam jarak tertentu dalam satuan waktu disebut kecepatan. Setiap kendaraan bergerak dengan kecepatan yang berbeda dalam arus lalu lintas. Akibatnya, dalam lalu lintas tidak ada kecepatan tunggal, tetapi kecepatan yang didistribusikan oleh setiap kendaraan. Dari distribusi ini, nilai rata-rata atau nilai tipikal dapat digunakan untuk menggambarkan karakteristik arus lalu lintas.

METODE PENELITIAN

Sampel diambil selama empat hari, senin, Selasa, Rabu, dan Sabtu, Juli 2023. Studi ini dilakukan di Jalan Malonda, Kelurahan Tipo, Kecamatan Ulujadi, Kota Palu, Sulawesi Tengah. Titik pengambilan adalah di pertigaan Terminal Tipe C Tipo dan Jalan Malonda.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Kawasan Terminal Tipo

Data primer di lokasi penelitian diperoleh melalui metode observasi. Setiap pengukuran harus mewakili selang waktu tertentu untuk waktu pengukuran pada siang hari (Ls), dengan minimal empat waktu pengukuran. dengan pembacaan dilakukan tiap 5 detik dan pengukuran dilakukan dengan interval 10 menit.

- a) L1 dimulai pada pukul 08.00, yang menunjukkan waktu antara 06.00 hingga 09.00;
- b) L2 dimulai pada pukul 11.00, yang menunjukkan waktu antara 09.00 hingga 11.00;
- c) L3 dimulai pada pukul 15.00, yang menunjukkan waktu antara 14.00 hingga 17.00;
- d) L4 dimulai pada pukul 17.35, yang menunjukkan waktu antara 17.00 hingga 22.00.

Saat pengukuran data kebisingan dan pengukuran volume kendaraan dicatat dalam interval sepuluh menit. Pengumpulan sampel ini dilakukan dengan bantuan teman kelompok; enam survei dibagi menjadi dua kelompok, masing-masing dengan empat survei untuk kebisingan dan dua survei untuk mencatat volume lalu lintas. Sebelum waktu pengambilan sampel, semua sudah siap di lokasi.

Alat Penelitian

1. Sound Level Meter
2. Alat tulis
3. Stopwatch
4. Laptop
5. Payung
6. Aplikasi traffic counter
7. Speed Gun
8. Tripot

Metode Analisis Data Perhitungan tingkat kebisingan

Sehubungan dengan Standar Baku Mutu yang ditetapkan dalam Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Kep-48/MENLH/11/1996 Ls dihitung menggunakan metode berikut:

$$L_s = 10 \log 1/16 (T1.10^{0.1L5} + + T4.10^{0.1L4}) \text{ dB (A)} \quad (1)$$

Perhitungan volume lalu lintas

Hasil dari proses perhitungan *traffic* di lokasi penelitian selanjutnya dianalisis menggunakan perhitungan lalu lintas harian rata – rata (LHR) digunakan rumus, yaitu :

$$LHR = \frac{\text{jumlah lalu lintas selama pengamatan}}{\text{lamanya pengamatan}} \quad (2)$$

kemudian di hitung BNL (*Baic Noise Level*), Berdasarkan menghitung tingkat kebisingan secara matematis (dalam Yusniar W.O., 2014) empiris dapat dilakukan dengan cara berikut:

$$L_{10} = 42,2 + 10 \log Q \quad (3)$$

Perhitungan kecepatan

Metode untuk menghitung kecepatan rata-rata ruang (kecepatan rata-rata ruang atau SMS) pada jarak 50 meter digunakan untuk menentukan kecepatan kendaraan. SMS adalah kecepatan rata-rata dari seluruh kendaraan yang melewati suatu ruas atau segmen jalur dalam kurun waktu tertentu

$$S_{ms} = \frac{nd}{ti} \quad (4)$$

(4)

Analisis korelasi Ganda

Tujuan dari korelasi adalah untuk mengevaluasi hubungan antara tiga atau lebih variabel, di mana dua atau lebih variabel independen dan satu variabel dependen disertakan. Dalam kasus korelasi ganda, dua variabel bebas (X1 dan X2) dan satu variabel terikat (Y) diperhitungkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

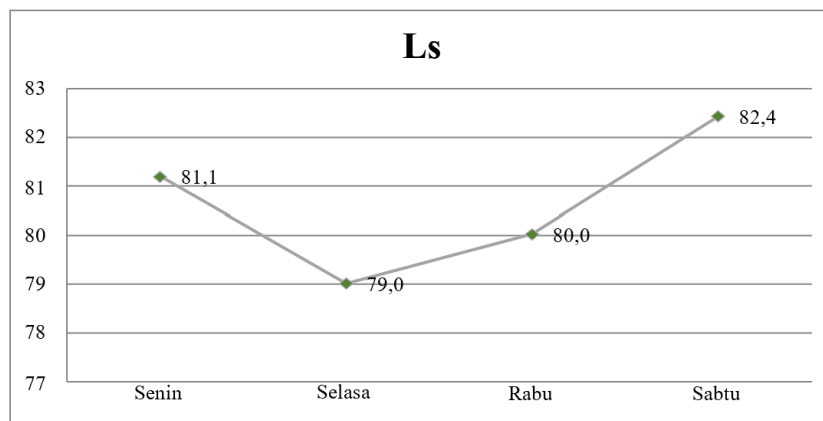
Kebisingan

Hasil Perhitungan Ls (waktu pengukuran selama siang hari)

Tabel 2. Hasil Perhitungan Ls	
Hari	Ls (dB)
Senin	81,19
Selasa	79,01
Rabu	80,02
Sabtu	82,42

Sumber: Data Primer 2023

Tabel 2 merupakan hasil perhitungan waktu siang hari didapatkan hasil perhitungan yaitu pada hari senin = 81,19 dB, selasa = 79,01 dB, rabu = 80,02 dB, dan sabtu = 82,42 dB.



Gambar 2. Grafik Hasil Perhitungan Ls

Gambar 2 menunjukkan bahwa pada hari Sabtu, tingkat kebisingan lebih tinggi dan pada hari Selasa, tingkat kebisingan lebih rendah.

Baku tingkat kebisingan menggunakan KEPMEN-LH Nomor 48 Tahun 1996, peruntukankawasan perumahan dan permukiman dengan baku mutu 55 dB, yang akan dibandingkan dengan hasil perhitungan nilai Ls.

Tabel 3. Perbandingan Baku Tingkat Kebisingan

Hari	Tingkat Kebisingan (dB)	Baku Mutu	Keterangan
Senin	81,19	55	Diatas Baku Mutu
Selasa	79,01	55	Diatas Baku Mutu
Rabu	80,02	55	Diatas Baku Mutu
Sabtu	82,42	55	Diatas Baku Mutu

Sumber: Data Primer 2023

Volume kendaraan

Tabel 4. Total Kendaraan 10 Menit

Waktu	Total kendaraan 10 menit			
	Senin Kend	Selasa Kend	Rabu Kend	Sabtu Kend
Pagi	477	398	382	290
Siang	365	220	256	230
Sore	471	393	324	432
Malam	410	434	284	306

Sumber: Data Primer 2023

Pada Tabel 4 merupakan total kendaraan dengan pengambilan selama 10 menit yang mana dapat dilihat pada tabel diatas total untuk semua jenis kendaran dengan penelitian selama 4 hari pada waktu pagi, siang, sore, dan malam memiliki total kendaraan berbeda setiap harinya, untuk total keseluruhan adalah 5672 kendaraan. Data yang diperoleh darilapangan memiliki satuan kendaraan/10 menit, untuk itu di ubah menjadi satuan kendaran/ jam.

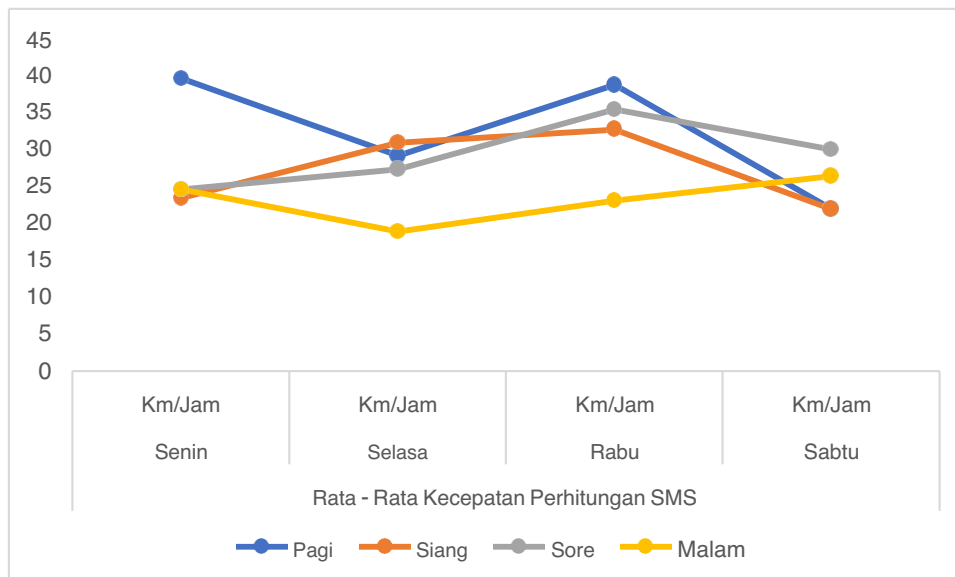
Kecepatan Kendaraan

Tabel 5. Rata-Rata Kecepatan SMS

Waktu	Rata – Rata Kecepatan Perhitungan SMS			
	Senin	Selasa	Rabu	Sabtu
	Km/Jam	Km/Jam	Km/Jam	Km/Jam
Pagi	39,6	29,1	38,7	21,9
Siang	23,4	30,9	32,7	21,9
Sore	24,6	27,3	35,4	30
Malam	24,6	18,9	23,1	26,4

Sumber: Data Primer 2023

Pada tabel 5 kecepatan rata-rata pada hari senin tertinggi pada pagi hari sebesar 39,6 km/jam, hari selasa kecepatan tertinggi pada siang sebesar 30,9 km/jam, hari rabu kecepatan tertinggi pada pagi sebesar 38,7 km/jam dan pada hari sabtu tertinggi pada soresebesar 30 km/jam.



Sumber: Data Primer 2023

Gambar 3. Rata – Rata Kecepatan Perhitungan SMS

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa hasil rata-rata kecepatan perhitungan SMS lebih tinggi pada hari senin pagi 39,6 km/jam dan lebih rendah pada hari selasa malam 18,9km/jam. Pada tabel 4.38 merupakan hasil perhitungan perhitungan Ls pada tiap hari dibandingkan dengan baku tingkat kebisingan

Uji Regresi Linier Berganda

Tabel 6 Hasil Regrei Liniear berganda

Coefficient	Standard		P-	Lower	Upper	Lower	Upper
s	Error	t Stat	value	95%	95%	95,0%	95,0%

Intercept	82,518	4,474	18,444	0,000	72,671	92,366	72,671	92,366
x1	-0,009	0,014	-0,672	0,516	-0,039	0,021	-0,039	0,021
x2	0,010	0,028	0,343	0,738	-0,051	0,070	-0,051	0,070
x3	0,050	0,034	1,503	0,161	-0,023	0,124	-0,023	0,124
x4	-0,132	0,125	-1,057	0,313	-0,408	0,143	-0,408	0,143

R Square : 0,248; Adjusted R squared : -0,026; F Significance: 0,493

$$Y = 82,518 - 0,009X_1 + 0,010X_2 + 0,050X_3 - 0,132X_4 \quad (5)$$

Nilai didapat dari Hasil Regresi Linear Berganda, seperti yang ditunjukkan dalam tabel 6:

- P-value x1,x2,x3 dan x4 nilai yang didapatkan lebih dari 0,05, maka bisa disimpulkan bahwa variabel volume sepeda motor (X1), volume kendaraan ringan (X2), volume kendaraan berat (X3) dan kecepatan kendaraan (X4) tidak berpengaruh signifikansi terhadap variabel tingkat kebisingan (Y).
- Nilai R Square yang disesuaikan sebesar -0,026 atau -2,6 % menunjukkan bahwa volume (MC) sepeda motor (X1), volume (HV) kendaraan ringan (X2), volume (LV) kendaraan berat (X3), dan (v) kecepatan kendaraan (X4) tidak dapat menjelaskan tingkat kebisingan sebagai variabel dependen (Y). karena jumlah data atau observasi yang digunakan terlalu terbatas, sehingga tidak mampu menunjukkan hubungan yang signifikan antara variabel-variabel tersebut.
- Uji F dimana nilai signifikansi f didapatkan sebesar 0,493 nilai yang didapatkan lebih dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa variabel volume (MC) sepeda motor (X1), variabel volume (LV) kendaraan ringan (X2), variabel volume (HV) kendaraan berat (X3) dan variabel kecepatan (v) kendaraan (X4) tidak berpengaruh signifikansi secara simultan atau secara bersama-sama terhadap variabel tingkat kebisingan (Y).
- Nilai konstanta (a) 82,518 menunjukkan nilai yang positif. Tanda positif ini menunjukkan bahwa antara variabel independen dan variabel dependen terjadi pengaruh yang searah. Dengan kata lain, tingkat kebisingan (Y) akan bernilai 82,518 jika semua variabel independen—yang meliputi volume (MC) sepeda motor X1, volume (HV) kendaraan ringan, volume (LV) kendaraan berat, dan kecepatan (v) X4—memiliki nilai nol.
- Koefisien regresi untuk X1, yaitu volume sepeda motor, sebesar -0,009, menunjukkan hubungan negatif (berlawanan arah) antara volume sepeda motor dan tingkat kebisingan. Ini berarti, dengan asumsi variabel lainnya tetap konstan, tingkat kebisingan akan turun sebesar 0,009 jika volume sepeda motor meningkat sebesar 1%.
- Nilai koefisien regresi pada X2 volume kendaraan ringan adalah 0,010, yang menunjukkan pengaruh positif. Jika variabel volume kendaraan ringan meningkat 1%, tingkat kebisingan akan meningkat sebesar 0,010, dengan asumsi variabel independen lainnya dianggap konstan. Tanda positif menunjukkan hubungan yang searah antara variabel independen dan variabel dependen.
- Koefisien regresi kendaraan berat X3 sebesar 0,050 menunjukkan efek positif. Ini menunjukkan bahwa, dengan asumsi bahwa variabel independen lainnya tidak berubah, tingkat kebisingan akan meningkat sebesar 0,050 jika volume kendaraan berat meningkat sebesar 1%. Tanda positif ini menunjukkan bahwa antara variabel independen dan variabel dependen terdapat hubungan searah.
- Koefisien regresi untuk X4, yang merupakan kecepatan kendaraan, sebesar -0,312, menunjukkan hubungan yang berlawanan arah (negatif) antara kecepatan dan tingkat

kebisingan. Dengan kata lain, jika kecepatan kendaraan meningkat sebesar 1%, tingkat kebisingan akan turun sebesar 0,312, dengan asumsi bahwa variabel lain tetap konstan.

KESIMPULAN

Kebisingan

Hasil yang didapatkan dari pengambilan sampel kebisingan pada kawasan Terminal Tipo menggunakan metode pengukuran secara langsung, dimana pada hari senin yaitu 81,19 dB, selasa yaitu 79,01 dB, rabu yaitu 80,02 dB dan hari sabtu yaitu 82,42 dB dimana hasil tersebut melebihi standar kualitas yang ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah No 22 Tahun 2021 Kepmen LH 48 Tahun 1996 Tentang Baku Mutu Kebisingan Nasional.

Regresi linier berganda

Persamaan regresi linier berganda menunjukkan bahwa variabel Tingkat kebisingan *lpada traffic* berkorelasi dengan volume, dan kecepatan kendaraan di kawasan terminal Tipo. Hal ini ditunjukkan melalui hasil regresi berikut :

$$Y = 82,518 - 0,009 X1 + 0,010 X2 + 0,050 X3 - 0,132 X4$$

Nilai konstanta (a) memiliki nilai positif sebesar 82,518, jika semua variabel independen yang meliputi volume kendaraan X1, X2, dan X3, masing-masing. Kecepatan Kendaraan bernilai 0 persen maka nilai tingkat kebisingan (Y) adalah 82,518. Kemudian Nilai koefisien regresi pada X1 mengalami peningkatan sebesar 1%, maka tingkat kebisingan akan turun sebesar 0,009, dengan asumsi bahwa variabel lain tidak berubah. Selain itu, koefisien regresi untuk X2 volume kendaraan ringan adalah (0,010), yang berarti bahwa jika variabel volume kendaraan ringan meningkat 1%, maka tingkat kebisingan akan meningkat sebesar 0,010. Dengan asumsi bahwa variabel independen lainnya tetap sama, ini berarti bahwa tingkat kebisingan akan meningkat sebesar 0,010. Koefisien regresi pada X3 kendaraan berat adalah 0,050, yang berarti bahwa jika variabel volume kendaraan berat meningkat 1%, tingkat kebisingan akan meningkat 0,050, dengan asumsi variabel lainnya dianggap konstan.

Sedangkan Koefisien regresi pada X4 kecepatan kendaraan sebesar (-0.312) artinya jika variabel kecepatan kendaraan meningkat sebesar 1%, maka tingkat kebisingan akan menurun sebesar -0,312, dengan asumsi bahwa variabel lainnya tetap konstan. Dengan nilai Adjusted R Square sebesar - 0,026, maka menunjukkan bahwa tingkat kebisingan sebagai variabel terikat (Y) tidak dapat dijelaskan dengan mempertimbangkan volume (MC) sepeda motor (X1), volume (LV) kendaraan ringan (X2), volume (HV) kendaraan berat (X3) dan kecepatan (v) kendaraan (X4). dikarenakan data atau observasi yang digunakan terlalu sedikit, sehingga tidak dapat menunjukkan hubungan antara variabel tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Munawar. 2006. Manajemen Lalu Lintas Perkotaan. Yogyakarta: Beta Offset
- Anggie Trixy, Hernani Yulinawati., Bambang Iswanto, 2018, Kajian Tingkat Kebisingan di Kawasan Pendidikan SD Negeri 06 Tanjung Duren, JakartaBarat. Jakarta. Fakultas Arsitektur Lanskap dan Teknologi Lingkungan.
- Bina Marga Direktorat, 1997, *Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997*, Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga.
- Dix, H.M. 1981. *Environmental Pollution. Institution of Environmental Sciences. Series*
- Fachrul, M. F., H. Yulinawati, dan Ernawati. 2016. Analisis Pengaruh Tingkat Kebisingan Lalulintas Terhadap Lingkungan Kampus A Universitas TrisaktiAGrogol, Jakarta Barat dan Masyarakat di Sekitarnya. Indonesian Jurnal of Urban and Environmental Technology. Vol. 6, No. 2. DOI: <http://dx.doi.org/10.25105/urbanenvirotech.v6i2.702>
- Gunardo R.B. 2014. Geografi Transportasi. Yogyakarta: Penerbit Ombak.
- Kementerian Kesehatan RI. 1987. Permenkes No.718/Men/Kes/Per/XI/1987. Tentang Kebisingan Yang Berhubungan dengan Kesehatan. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 1996. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor Kep-48/MENLH/11/1996 tentang Baku TingkatKebisingan. Jakarta.
- Leonard F. (2014). Analisa Tingkat Kekuatan Bunyi Klakson Kendaraan Ringan (Angkutan Umum Pete-Pete) di Kota Makassar, Universitas Hasanuddin Makassar, Makassar
- Nasution, Manajemen Transportasi. Jakarta: Ghalia Indonesia. 2008.
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2005. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: RinekaCipta.
- Rejeki, Sri 2015. Sanitai Hygiene Dan K3 Malang : Rekayasa Sains
- Sukirman Silvia 1994, Dasar - Dasar Perencanaan Geometrik Jalan. Penerbit Nova, Bandung.
- Wardika, dkk, 2012. Analisis Kebisingan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Arteri. Universitas Udayana. Denpasar
- WHO. Occupational and community noise. Fact sheet no.258 Revised February 2001.
- World Health Organization. World Health Statistics, (2012).
- Yusniar W. O. (2014) Analisa Kebisingan Lalu Lintas Kendaraan di Jalan Jendral Sudirman Kota Sorong, Universitas Muhammadiyah Sorong Sorong Kota