

MODEL MATEMATIS HUBUNGAN VOLUME LALU LINTAS DENGAN TINGKAT KEBISINGAN PADA SIMPANG TIGA RUAS JALAN RAYA BASTIONG

Muhammad Taufiq Y.S^a, Nurmaiya Marsaoly^{b*},

^{a,b} Universitas Khairun, Ternate, Indonesia

Article history

Received

9 Juni 2020

Received in revised form

10 Agustus 2020

Accepted

13 November 2020

*Corresponding author

taufiqyudasaputra@gmail.com

Graphical abstract



Abstract

An increase in population accompanied by an increase in economic growth has resulted in increased mobility. This then has an impact on the use of motorized vehicles and four-wheeled vehicles which continues to increase so that the intensity of traffic movement increases along with the increasing activities of the people of Ternate city. The Bastiong road section is one of the roads that has a relatively high volume of traffic, which has implications for noise. This study aims to obtain a mathematical model of the relationship between traffic volume and noise level at the intersection of the Bastiong highway, Ternate City. The data required include vehicle volume and traffic noise values using a sound level meter (SLM). The results showed that the highest noise level (dBA) of 86.80 dBA occurred at 16.30-16.45 with a total vehicle volume of 990 vehicles. The mathematical model of the relationship between traffic volume and noise level is shown in the equation, $Y = 51.104 + 0.012 X_1 + 0.167 X_2 + 0.041 X_3$, with a value of $R = 0.8966$ indicating the category level of the relationship between the independent and dependent variables is very strong .

Keywords: Traffic volume, noise and mathematical models

Abstrak

Peningkatan jumlah penduduk yang disertai dengan adanya peningkatan pertumbuhan ekonomi menyebabkan mobilitas yang meningkat. Hal ini kemudian berdampak pada penggunaan kendaraan bermotor maupun kendaraan roda empat yang terus bertambah sehingga bertambah pula intensitas pergerakan lalu lintas seiring dengan meningkatnya aktifitas masyarakat kota Ternate. Ruas jalan Bastiong merupakan salah satu ruas jalan yang memiliki volume lalu lintas yang tergolong tinggi, sehingga berimplikasi pada kebisingan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan model matematis hubungan volume lalulintas terhadap tingkat kebisingan pada simpang tiga jalan raya Bastiong Kota Ternate. Data yang diperlukan antara lain volume kendaraan dan nilai kebisingan lalu lintas menggunakan alat *Sound level meter* (SLM). Hasil penelitian diperoleh bahwa tingkat kebisingan (dBA) yang paling tinggi sebesar 86,80 dBA terjadi pada pukul 16.30-16.45 dengan total volume kendaraan sebanyak 990 kendaraan. Model matematis hubungan antara volume lalu lintas dengan tingkat kebisingan ditunjukkan dalam persamaan, $Y = 51,104 + 0,012 X_1 + 0,167 X_2 + 0,041 X_3$, dengan nilai $R = 0,8966$ menunjukkan kategori tingkat hubungan antara variabel bebas dan terikat sangat kuat.

Kata kunci: Volume lalu lintas, Kebisingan dan Model matematis

© 2020 Penerbit Fakultas Teknik Unkhair. All rights reserved

1.0 INTRODUCTION

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk kota Ternate dari tahun 2015 hingga tahun 2019, hal ini kemudian berdampak pada penggunaan kendaraan bermotor maupun kendaraan roda empat yang terus bertambah sehingga intensitas pergerakan lalu lintas juga meningkat.

Mikrolet merupakan salah moda untuk memindahkan orang dan barang, moda ini merupakan penghubung utama berbagai wilayah di kota ternate. Ruas jalan raya Bastiong merupakan ruas jalan yang memanjang dari

sisi selatan pelabuhan ferry Bastiong sampai dengan sisi utara jalan yang menuju pusat kota. Peningkatan volume lalu lintas di jalan raya Bastiong juga dipengaruhi oleh beberapa pusat kegiatan seperti pendidikan, perkantoran dan perdagangan. Tingginya volume lalu lintas di ruas jalan raya Bastiong pada jam-jam tertentu, menimbulkan dampak salah satunya adalah dampak polusi suara atau kebisingan yang ditimbulkan oleh lalu lintas. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui model matematis hubungan volume lalu lintas dengan tingkat kebisingan pada simpang tiga jalan raya Bastiong.

Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. KEP- 48/MENLH/11/1996 definisi bising adalah bunyi yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan lingkungan.

Tabel 1. Kriteria Batas Kebisingan menurut KEP.48/MENLH/II/1996

No	Peruntukan	Tingkat kebisingan (dB)
1	Perumahan	55
2	Pemukiman	70
3	Perdagangan	65
4	Perkantoran	50
5	Ruang terbuka hijau	70
6	Industri	60
7	Pemerintahan	70
8	Rekreasi	55
9	Rumah Sakit	55
10	Sekolah Tempat Ibadah	55

Sumber : Kep. Menteri Negara Lingkungan Hidup,1996

Dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 718/Men/Kes/Per/XI/1987, tentang kebisingan yang berhubungan dengan kesehatan dibagi dalam 4 zona sebagai berikut :

Tabel 2. Pembagian Zona Bising Oleh Menteri Kesehatan

No	zona	Tingkat kebisingan yang dianjurkan
1	A	35 – 45 dB
2	B	45 – 55 dB
3	C	50 – 60 dB
4	D	60 – 70 dB

Sumber : Peraturan Menteri Kesehatan No. 718/Men/Kes/Per/XI/1987

Zona A : Tempat penelitian, rumah sakit, tempat perawatan kesehatan ,dsb;

Zona B : Perumahan, tempat pendidikan, rekreasi, dan sejenisnya;

Zona C : Perkantoran, Perdagangan, Pasar, dan sejenisnya;

Zona D : Industri, Pabrik, Stasiun Kereta Api, Terminal Bis, dan sejenisnya;

2.0 METODE PENELITIAN

2.1 Waktu Dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Simpang Tiga Ruas Jalan Raya Bastiong depan PT. Sejahtera Abadi Trada, tepatnya berada di Kelurahan Bastiong, Kecamatan Ternate Selatan, Kota Ternate.

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Data volume lalu lintas per 15 menit di ambil pada hari Senin selama 10 jam mulai pukul 07.00 – 17.00 WIT, dengan cara penghitungan seluruh kendaraan yang melewati ruas jalan yang disurvei. Jenis kendaraan dibedakan dalam kendaraan sepeda motor atau roda dua (MC), kendaraan ringan (LV), dan kendaraan berat (HV).
2. Tingkat kebisingan diukur dengan alat *Sound Level Meter* (SLM) selama 15 menit dalam kurung waktu 10 jam pada selang waktu 07.00 – 17.00 WIT. Pembacaan dilakukan setiap 20 detik Leq (per 15 menit), sehingga akan didapat 40 data.
3. Tingkat kebisingan di ukur pada kondisi kendaraan berhenti pada titik tertentu/tidak bergerak (lampu merah)
 - a. Durasi lampu merah = 54 detik

- b. Durasi lampu hijau = 19 detik
- c. Durasi lampu kuning = 7 detik

2.3 Teknik Analisis Data

- a. Tingkat Kebisingan Equivalen selama 10 jam selanjutnya dianalisis menggunakan persamaan

$$Leq = 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n \left(ti \times 10^{\frac{Li}{10}} \right) \right] \quad 1)$$

Keterangan :

- Leq = Nilai kebisingan equivalen
- T = Total periode waktu pencatatan (800 detik)
- n = Banyaknya pencatatan data (40 data)
- ti = Periode waktu pencatatan (20 detik)
- Li = Nilai hasil pembacaan

b. Regresi Berganda

Regresi ganda ialah suatu alat analisis peramalan nilai pengaruh dua variabel bebas atau lebih terhadap variabel terikat untuk membuktikan ada atau tidaknya hubungan fungsi atau hubungan kausal antara dua variabel bebas atau lebih dengan satu variabel terikat. Persamaan regresi berganda yaitu

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n \quad 2)$$

Keterangan:

- Y = Variabel dependen (variabel terikat)
- X_1, X_2, X_n = Variabel independen (variabel bebas)
- a = Konstanta (nilai Y apabila $X_1, X_2, \dots, X_n = 0$)
- b = Koefisien regresi (nilai peningkatan ataupun penurunan)

c. Analisis Korelasi Ganda (R)

Analisis ini digunakan untuk mengetahui hubungan antara dua atau lebih variabel independen (X_1, X_2, \dots, X_n) terhadap variabel dependen (Y) secara serentak. Koefisien ini menunjukkan seberapa besar hubungan yang terjadi antara variabel independen (X_1, X_2, \dots, X_n) secara serentak terhadap variabel dependen (Y). Nilai R berkisar antara 0 sampai 1, nilai semakin mendekati 1 berarti hubungan yang terjadi semakin kuat, sebaliknya nilai semakin mendekati 0 maka hubungan yang terjadi semakin lemah.

Tabel 3. Pedoman Untuk Memberikan Interpretasi Terhadap Koefisin Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,000 – 0,199	Sangat Rendah
0,200 – 0,399	Rendah
0,400 – 0,599	Sedang
0,600 – 0,799	Kuat
0,800 – 1,000	Sangat Kuat

Sumber : Statistik Untuk penelitian, (Sugiyono, 2011)

d. Analisis Determinasi (R^2)

Analisis determinasi dalam regresi linear berganda digunakan untuk mengetahui prosentase sumbangan pengaruh variabel independen (X_1, X_2, \dots, X_n) secara serentak terhadap variabel dependen (Y). Koefisien ini menunjukkan seberapa besar prosentase variasi variabel independen yang digunakan dalam model mampu menjelaskan variasi variabel dependen. R^2 sama dengan 0, maka tidak ada sedikitpun prosentase sumbangan pengaruh yang diberikan variabel independen terhadap variabel dependen, atau variasi variabel independen yang digunakan dalam model tidak menjelaskan sedikitpun variasi variabel dependen. Sebaliknya R^2 sama dengan 1, maka prosentase sumbangan pengaruh yang diberikan variabel independen terhadap variabel dependen adalah sempurna, atau variasi variabel independen yang digunakan dalam model menjelaskan 100% variasi variabel dependen.

Adjusted R Square adalah nilai R Square yang telah disesuaikan, nilai ini selalu lebih kecil dari R Square dan angka ini bisa memiliki harga negatif. Menurut Santoso (2001) bahwa untuk regresi dengan lebih dari dua variabel bebas digunakan Adjusted R^2 sebagai koefisien determinasi.

3.0 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tingkat Kebisingan

Data hasil survei volume kendaraan serta tingkat kebisingan equivalen selama 10 jam disajikan pada tabel berikut :

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Survei Volume Kendaraan dan Tingkat Kebisingan

Waktu	Volume (kend)			Total Volume (kend)	Tingkat Kebisingan saat kendaraan berhenti (dBA)
	LV	HV	MC		
07.00 - 07.15	136	10	452	598	75.40
07.15 - 07.30	109	8	426	543	70.60
07.30 - 07.45	104	3	487	594	73.90
07.45 - 08.00	98	8	444	550	71.70
08.00 - 08.15	107	15	479	601	76.00
08.15 - 08.30	117	11	421	549	72.10
08.30 - 08.45	114	13	389	516	66.40
08.45 - 09.00	97	16	398	511	65.80
09.00 - 09.15	112	4	421	537	70.20
09.15 - 09.30	90	2	419	511	66.20
09.30 - 09.45	89	2	414	505	63.10
09.45 - 10.00	54	7	456	517	67.10
10.00 - 10.15	81	17	565	663	79.00
10.15 - 10.30	75	7	556	638	77.40
10.30 - 10.45	104	11	509	624	74.60
10.45 - 11.00	73	5	595	673	80.30
11.00 - 11.15	153	29	628	810	84.50
11.15 - 11.30	88	17	636	741	82.30
11.30 - 11.45	153	25	623	801	83.30
11.45 - 12.00	135	26	639	800	83.70
12.00 - 12.15	138	18	620	776	82.40
12.15 - 12.30	121	12	613	746	81.70
12.30 - 12.45	119	4	593	716	80.80
12.45 - 13.00	122	21	524	667	81.90
13.00 - 13.15	112	12	492	616	79.40
13.15 - 13.30	108	16	496	620	79.50
13.30 - 13.45	54	17	565	636	81.00
13.45 - 14.00	120	25	543	688	81.80
14.00 - 14.15	111	24	580	715	82.10
14.15 - 14.30	98	14	566	678	79.80
14.30 - 14.45	145	32	573	750	83.70
14.45 - 15.00	175	32	502	709	81.80
15.00 - 15.15	110	23	557	690	80.10
15.15 - 15.30	98	22	564	684	81.30
15.30 - 15.45	135	24	623	782	82.90
15.45 - 16.00	116	32	698	846	84.20
16.00 - 16.15	141	20	776	937	85.40
16.15 - 16.30	132	29	741	902	85.20
16.30 - 16.45	173	36	781	990	86.80
16.45 - 17.00	147	28	736	911	84.70

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa tingkat kebisingan (dBA) yang paling tinggi yaitu sebesar 86,80 dBA terjadi pada pukul 16.30-16.45 dengan total volume kendaraan sebanyak 990 kendaraan. Nilai tingkat kebisingan tersebut sudah melebihi tingkat kebisingan maksimal 70 dB.

3.2 Analisis Regresi

Data hasil survei, lalu dianalisis dengan analisis regresi menggunakan microsoft excel 2010. Dengan memasukkkan variabel volume lalu lintas yang terdiri atas kendaraan ringan (LV), kendaraan berat (HV) dan kendaraan bermotor roda dua (UMC) sebagai variabel bebas, serta variabel tingkat kebisingan saat berhenti di lampu merah sebagai variabel terikat. Dari hasil analisis regresi diperoleh persamaan regresi berganda (model matematis) sebagai berikut :

$$Y = 51,104 + 0,012 X_1 + 0,167 X_2 + 0,041 X_3,$$

dimana,

Y	= Tingkat kebisingan equivalen
X ₁	= Volume kendaraan ringan (LV)
X ₂	= Volume kendaraan berat (HV)
X ₃	= Volume kendaraan roda dua (MC)

Tabel 5. Hasil Analisis Korelasi Ganda (R) dan Koefisien Determinasi (R²)

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.896678
R Square	0.804031
Adjusted R Square	0.787701
Standard Error	2.928596
Observations	40

Dari tabel di atas, diperoleh nilai korelasi ganda, R sebesar 0,8966. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi hubungan yang sangat kuat antara volume kendaraan ringan (LV), volume kendaraan berat (HV), volume kendaraan roda dua (UMC) terhadap tingkat kebisingan. Diperoleh juga nilai koefisien determinasi , adjusted R² (R Square) sebesar 0,7877 atau 78,77%, Hal ini menunjukkan bahwa prosentase sumbangan pengaruh variabel independen (volume kendaraan ringan (LV), volume kendaraan berat (HV), volume kendaraan roda dua (UMC)) terhadap variabel dependen (tingkat kebisingan) sebesar 78,77%. Atau variasi variabel independen yang digunakan dalam model (volume kendaraan ringan (LV), volume kendaraan berat (HV), volume kendaraan roda dua (UMC)) mampu menjelaskan sebesar 78,77% variasi variabel dependen (tingkat kebisingan). Sedangkan sisanya sebesar 21,23% dipengaruhi atau dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model penelitian ini.

4.0 KESIMPULAN

Model matematis hubungan antara volume lalu lintas dengan tingkat kebisingan ditunjukkan dalam persamaan, $Y = 51,104 + 0,012 X_1 + 0,167 X_2 + 0,041 X_3$, dengan nilai $R = 0,8966$ yang menunjukkan kategori tingkat hubungan antara variabel bebas dan terikat sangat kuat serta nilai adjusted R² = 0,7877 (78,77%).

References

- [1] Abdul Gaus, Raudha Hakim, Nurda Umamit, 2012. Estimasi Distribusi Pergerakan Arus Lalu Lintas di Kota Ternate dengan Menggunakan Metode Detroit. Jurnal Sipilains, volume 2. No.4. hal. 67-78
- [2] Adi Putra, Prawiara. 2011. Tingkat Pencemaran Udara Kawasan Sekolah Berdasarkan TSP.
- [3] Anonimus. 1997. Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI). Jakarta : Direktorat Jenderal Bina Marga
- [4] Anonimus. 1996. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 48 Tahun 1996 Tentang Baku Mutu Tingkat Kebisingan. Jakarta : Menteri Lingkungan Hidup
- [5] Djalante, Susanti. 2010. Analisis Tingkat Kebisingan di Jalan Raya yang Menggunakan Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas.

- [6] Dokumen Peraturan Menteri Kesehatan No. 718 tahun 1987 tentang kebisingan yang berhubungan dengan kesehatan.
- [7] Dwi Ningrum, Ulfah. 2016. Analisis Tingkat Kebisingan Pada Simpang Empat Bersinyal di Jalan Veteran Selatan.
- [8] Haryani, Pratiwi. 2015. Studi Tingkat Kebisingan Lalu Lintas Pada Persimpangan di Kota Makassar.
- [9] Hobbs, F.D. 1995. Perencanaan dan Teknik Lalu Lintas.
- [10] Sugiyono. 2011. Statistik Untuk Penelitian. Bandung : Alfabeta