

ANALISIS TINGKAT KEBISINGAN DAN BEBAN EMISI CO DAN NO_x DI JALAN GATOT SUBROTO KOTA MALANG

ANALYSIS OF NOISE LEVEL AND CO AND NO_x EMISSION LEVEL ON GATOT SUBROTO, MALANG CITY

¹⁾ Vinandia Dwi Iswara, ²⁾ Hery Setyobudiarso, ³⁾ Evy Hendriarianti
^{1,2,3)} Prodi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : ¹⁾vinadira922@gmail.com ²⁾hery_sba@yahoo.com

³⁾evyhendriarianti@lecturer.itn.ac.id

Abstrak, Permasalahan yang timbul di Jalan Gatot Subroto tidak hanya kemacetan lalu lintas, namun juga permasalahan lingkungan seperti pencemaran udara, kebisingan ataupun polusi suara. Kebisingan yang ditimbulkan tidak hanya diakibatkan oleh suara knalpot kendaraan bermotor yang lewat, namun juga akibat gesekan antara permukaan jalur dengan ban terlebih lagi bunyi klakson mobil. Sumber pencemaran udara diakibatkan oleh bertambahnya aktivitas manusia yang menghasilkan polutan, salah satunya yaitu pemakaian kendaraan yang menghasilkan emisi gas buang kendaraan berupa CO, NO_x, dan masih banyak lagi.

Pengukuran tingkat kebisingan dan beban emisi dilakukan dengan mengambil tiga titik sampling di bagian timur Jalan Gatot Subroto Kota Malang. Analisis tingkat kebisingan menggunakan alat berupa Sound Tingkat Meter (SLM) dengan berpedoman pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. Kep.48/MENLH/11/1996, dan analisis beban emisi menggunakan data pendahuluan jumlah kendaraan bermotor yang dikali dengan faktor emisi.

Rata-rata tingkat kebisingan Level Siang Malam (LSM) sebesar 78,6 dB(A) adalah melebihi baku mutu kebisingan yaitu sebesar 60,0 dB(A) berdasarkan Peraturan Daerah Kota Malang Nomor 1 Tahun 2012. Rata-rata beban emisi CO adalah 19,17 kg/km.jam dan 1,65 kg/km.jam untuk rata-rata NO_x.

Kata Kunci : Kebisingan, Beban Emisi, CO, NO_x

Abstract, Problems that arise on Gatot Subroto aren't only traffic jams, but also environmental problems such as air pollution and noise pollution. The noise generated isn't only caused by the sound of passing motorized vehicle, but also due to the effects of the road surface and the prohibition, especially the sound of car horns. Air sources are used by increasing human activities that produce pollutants, one of which is vehicles that produce exhaust gases in the form of CO, NO_x, and many more.

Measurement of noise level and emission load was carried by taking three sampling points on the eastern part of Gatot Subroto, Malang City. Noise level analysis using a Sound Level Meter (SLM) with reference to the Decree of the State Minister of the Environment No. Kep.48/MENLH/11/1996, and analysis of emission load using preliminary data on the number of motorized vehicles multiplied by the emission factor.

The average day and night (LSM) noise level is 78,6 dB(A) which exceeds the noise quality standard of 60,0 dB(A) based on Malang City Regulation Number 1 of 2012. The average CO emission load is 19,17 kg/km.hour and 1,65 kg/km.hour for NO_x average.

Keywords: Noise, Emission load, CO, NO_x

PENDAHULUAN

Kendaraan bermotor merupakan salah satu alat yang paling dibutuhkan, sebagai alat transportasi untuk menunjang dan menunjang aktivitas sehari-hari baik untuk keperluan pribadi maupun umum. Hal ini menjadikan kendaraan bermotor sebagai alat transportasi terpenting di perkotaan di Indonesia yang ditandai dengan peningkatan penjualan produk pasar. (Tenri Nur Fadillah, 2016)

Pesatnya perkembangan jumlah kendaraan bermotor di Kota Malang berdasarkan Badan Pusat Statistik Kota Malang mengalami peningkatan sebesar 7% dari tahun 2015 ke 2016; 4,4% pada tahun 2017; 0,3% pada tahun 2018; dan 1,1% pada tahun 2019. (BPS, 2019). Semakin banyak kendaraan bermotor yang melaju, yang akan meningkatkan beban lalu lintas dan menimbulkan berbagai masalah. Contohnya adalah munculnya masalah kebisingan lalu lintas.

Permasalahan yang muncul di bidang transportasi tidak hanya kemacetan lalu lintas, tetapi juga permasalahan lingkungan seperti pencemaran udara dan kebisingan atau polusi suara. Kebisingan yang ditimbulkan tidak hanya disebabkan oleh suara knalpot kendaraan bermotor yang lewat, tetapi juga akibat gesekan antara permukaan jalan dengan ban, atau bahkan bunyi klakson mobil. Pencemaran udara di perkotaan ialah kasus yang sangat penting serta membutuhkan atensi khusus dari pemerintah.

Sumber pencemaran udara diakibatkan oleh bertambahnya kegiatan manusia yang menghasilkan polutan, salah satunya merupakan pemakaian kendaraan yang menghasilkan emisi gas buang kendaraan merupakan CO. Tingginya tingkat konsentrasi karbon monoksida(CO) dapat menjadi salah satu pemicu gas rumah kaca yang berpengaruh terhadap meningkatnya temperatur udara serta kelembaban udara di bumi. (Irma Dita Kurniawati, dkk, 2017)

Kebisingan lalu lintas jalan raya adalah sumber utama gangguan bagi sebagian besar masyarakat perkotaan. Sumber kebisingan lalu lintas jalan terutama berasal dari kendaraan bermotor roda dua, roda tiga dan roda empat. Sumber kebisingan tersebut antara lain bunyi klakson saat kendaraan hendak menyalip atau melaju di jalan dan saat lampu sinyal lalu lintas

tidak berfungsi. Pengereman mendadak dan gesekan mekanis antara ban dan jalan dengan kecepatan tinggi; kebisingan knalpot karena mengayuh berlebihan atau meniru knalpot; tabrakan antar kendaraan; inspeksi perapian di bengkel; dan frekuensi pergerakan kendaraan, apakah itu kuantitas tetaplah kecepatan. (Khairina, dkk, 2014)

Akibat yang ditimbulkan dari padatnya transportasi yang melewati jalan Gatot Subroto adalah pencemaran udara dan kebisingan yang dihasilkan oleh mesin kendaraan. Pencemaran udara dan kebisingan berdampak terhadap kesehatan terutama gangguan pada saluran pernapasan, penyakit jantung, tekanan darah tinggi, *stroke*, kanker berbagai organ tubuh, gangguan reproduksi bahkan kematian. Tingkat kebisingan dan beban emisi di kawasan tersebut juga meningkat karena banyaknya sepeda motor dan angkutan umum yang melewati persimpangan tersebut. Selain itu, di ruas jalan tersebut terdapat banyak bangunan yang berfungsi sebagai pertokoan dan juga tempat ibadah.

Pengukuran dengan sistem angka penunjuk yang sering digunakan ialah angka penunjuk ekuivalen (equivalent index (*Leq*)). Angka penunjuk ekuivalen (*Leq*) ialah tingkat kebisingan yang berubah-ubah (fluktuatif) yang diukur dengan waktu tertentu, yang besarnya sama dengan tingkat kebisingan tunak (steady) yang diukur pada selang waktu yang sama.

1) Pengambilan Sampel

Pengambilan data kebisingan dengan cara sederhana dilakukan oleh 2 orang. Seorang untuk melihat waktu dan memberikan aba-aba pembacaan tingkat kebisingan per 20 detik dalam waktu 10 menit. Orang kedua mencatat pembacaan tingkat kebisingan sesaat dari sound level meter. Menggunakan sound level meter diukur tingkat tekanan bunyi sesaat db(A) selama 10 menit untuk setiap pengukuran. Pembacaan dilakukan setiap 20 detik *Leq* (10 menit) yang mewakili interval waktu tertentu, dan didapatkan 120 data. Lalu data tersebut diolah untuk mendapatkan data tingkat kebisingan ekuivalen dengan menggunakan rumus seperti dibawah ini:

$$L_{Aeq,T}(10\text{ menit}) = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{120} \sum_{i=1}^{120} 10^{L_{pni}/10} \right] \quad (9)$$

Keterangan:

$L_{Aeq,T} L$: tingkat tekanan bunyisinambung setara dalam waktu 10 menit

pAi : tingkat tekanan bunyi sesaat rata-rata dalam interval 5 detik

- 2) Cara Langsung
Mengintegrasikan sound level meter yang memiliki fitur pengukuran LTM5, yaitu Leq dengan waktu ukur setiap 5 detik, dilakukan pengukuran selama 10 (sepuluh) menit. Dengan fasilitas ini LAeq,T sudah dapat dibaca secara langsung pada sound level meter
- 3) Waktu Pengukuran
Waktu pengukuran dilakukan dalam aktifitas 24 jam (LSM) dengan cara pada siang hari tingkat aktivitas yang paling tinggi selama 16 jam (LS) pada selang waktu 06.00 – 22.00 dan aktivitas malam hari selama 8 jam (LM), setiap pengukuran harus dapat mewakili selang waktu tertentu dengan menetapkan paling sedikit 4 waktu pengukuran pada siang hari dan pada malam hari paling sedikit 3 waktu pengukuran. Contoh sampling yang diberikan dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor KEP.48/MENLH/11/1996 tersebut adalah pada selang 22.00 – 06.00.
 - L1 diambil pada jam 07.00 mewakili jam 06.00 – 09.00
 - L2 diambil pada jam 10.00 mewakili jam 09.00 – 11.00
 - L3 diambil pada jam 15.00 mewakili jam 14.00 – 17.00
 - L4 diambil pada jam 20.00 mewakili jam 17.00 – 22.00
 - L5 diambil pada jam 23.00 mewakili jam 22.00 – 00.00
 - L6 diambil pada jam 01.00 mewakili jam 00.00 – 03.00
 - L7 diambil pada jam 04.00 mewakili jam 03.00 – 06.00

(Rizhaldy Kurniawan dan Naniek Ratni J. A. R., 2018)

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis besarnya tingkat kebisingan, menganalisis konsentrasi CO dan NOx dan

menganalisis hubungan jumlah kendaraan dengan tingkat kebisingan dan beban emisi CO dan NOx di Jalan Gatot Subroto Kota Malang.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan dengan 3 lokasi di sekitar Jalan Gatot Subroto mulai bulan april-juni 2021. Variabel yang digunakan pada penelitian ini, terbagi menjadi tiga yaitu :

- a. Tingkat kebisingan
Data kebisingan didapatkan dengan pengukuran menggunakan alat *Sound Level Meter* (SLM).
- b. Beban emisi : Beban emisi dihitung dengan rumus:
 Q (kg/km.jam) = Jumlah kendaraan (unit) x FE (g/km.unit)(1)
Data beban emisi didapatkan dengan pengukuran menggunakan FE (Faktor Emisi) berdasarkan tiap jenis kendaraannya.
- c. Volume lalu lintas : Data ini didapatkan dengan pengukuran menggunakan alat berupa *Manual Counter*.

Data Volume Lalu Lintas

Pengumpulan data volume lalu lintas atau banyaknya kendaraan yang lewat pada suatu garis pengamatan dilakukan dengan cara manual yaitu dengan alat hitung manual (*counter*). Setiap kendaraan yang lewat pada garis pengamatan di hitung dengan alat ini. Hitungan di ambil untuk setiap interval waktu 10 menit. Di gunakan tiga buah alat hitung manual per arah masing-masing untuk menghitung tiap jenis kendaraan yang di amati yaitu kendaraan sepeda motor dan kendaraan roda 3 (golongan I), Mobil sedang, Sedan, jeep, angkutan penumpang, pick up (golongan II), Bus kecil dan bus besar (golongan III), Truk ringan, truk sedang, truk gandeng, truk container (golongan IV).

HASIL DAN PEMBAHASAN

ANALISA DATA KEBISINGAN DAN BEBAN EMISI

Pengambilan data dilakukan selama 24 jam mulai dari pukul 07.00 WIB sampai 06.00 WIB. Pengambilan data dilakukan selama 4 hari pada tanggal 19, 23, 24 dan 25 April 2021 untuk pengambilan data kebisingan dan 3 (tiga) bulan

yaitu pada tanggal 19 dan 25 April, 24 dan 30 Mei, 21 dan 27 Juni 2021. Dalam 1 jam didapatkan 120 data kebisingan dan 6 data beban emisi dalam 1 hari. Pengambilan data dilakukan pada sisi timur Jalan Gatot Subroto Kota Malang.

PERHITUNGAN VOLUME KENDARAAN

Dari hasil penelitian data volume kendaraan, puncak jumlah kendaraan tertinggi yang melintas di Jalan Gatot Subroto dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Puncak Hasil Perhitungan Volume Kendaraan Tertinggi

Tanggal	Waktu		Q total Kenda raan (per jam)	Golon gan I (%)	Golon gan II (%)	Golon gan III (%)	Golon gan IV (%)
	Jam						
19/04/2021	06.00-09.00		10.082	83,34	11,42	0,13	5,12
23/04/2021	06.00-09.00		6.337	76,19	18,12	0,28	5,41
24/04/2021	14.00-17.00		6.193	76,38	16,23	0,39	7,01
25/04/2021	14.00-17.00		6.269	76,62	15,38	0,33	7,67
24/05/2021	14.00-17.00		7.675	79,19	13,54	0,26	7,01
30/05/2021	14.00-17.00		7.101	76,69	15,52	0,27	7,52
21/06/2021	14.00-17.00		7.294	77,76	14,48	0,26	7,50
27/06/2021	14.00-17.00		7.589	77,89	14,59	0,33	7,19

Sumber : Hasil Perhitungan, 2021

Hasil perhitungan Volume kendaraan berdasarkan waktu dilakukan di 3 lokasi berbeda selama 8 hari, dilihat pada Tabel.1. bahwa tingkat Volume Kendaraan yang paling tinggi terjadi pada hari Senin tanggal 19 April 2021 pukul 06.00-09.00.

PERHITUNGAN TINGKAT KEBISINGAN

Dari hasil penelitian tingkat kebisingan kendaraan, puncak tingkat kebisingan kendaraan tertinggi yang melintas di Jalan Gatot Subroto dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Puncak Hasil Perhitungan Tingkat Kebisingan Kendaraan Tertinggi

Waktu	Titik 1	Titik 2	Titik 3
19/04/2021	78,2 dB	77 dB	83,9 dB
23/04/2021	78,6 dB	79,9 dB	77,3 dB
24/04/2021	78,6 dB	77,4 dB	76,8 dB
25/04/2021	81,1 dB	76,8 dB	77,9 dB

Sumber : Hasil Perhitungan, 2021

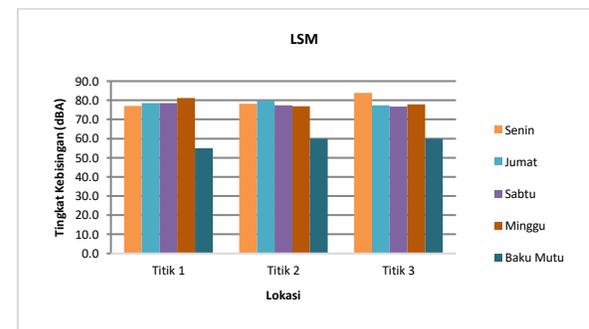
Hasil perhitungan tingkat kebisingan kendaraan berdasarkan dilakukan di 3 lokasi berbeda selama 4 hari, dilihat pada Tabel.2. bahwa tingkat kebisingan Kendaraan yang paling tinggi terjadi pada hari senin tanggal 19 April 2021 di titik 3.

Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan Siang dan Malam Hari (LSM)

Setelah dilakukan analisis kebisingan di Jalan Gatot Subroto Kota Malang selama 4 hari yaitu pada hari Senin, Jumat, Sabtu dan Minggu, maka telah didapatkan nilai kebisingan siang hari (LS) dengan waktu pengukuran selama 16 jam dan kebisingan malam hari (LM) dengan waktu pengukuran selama 8 jam. Nilai tersebut dapat digunakan untuk mengetahui tingkat kebisingan Siang Malam (LSM) di 3 (tiga) titik lokasi pengamatan. Nilai kebisingan siang dan malam hari (LSM) dapat dilihat pada tabel 3 dan grafik 1 di bawah ini.

Tingkat Kebisingan Leq Siang Malam (LSM)						
Lokasi	Keterangan	Senin	Jumat	Sabtu	Minggu	Baku Mutu
Titik 1	Persimpangan Kampung Warna-Warni	77,0	78,6	78,6	81,1	55,0
Titik 2	Perempatan Apotek Boldy	78,2	79,9	77,4	76,8	60,0
Titik 3	Perempatan Pusat Penjualan Jamu Kidang Kencono	83,9	77,3	76,8	77,9	60,0

Sumber : Hasil Perhitungan, 2021



Grafik 1. Grafik Tingkat Kebisingan Siang dan Malam Hari (LSM)

Berdasarkan tabel 4.28 dan gambar 4.42 menunjukkan bahwa tingkat kebisingan siang dan malam hari (LSM) tertinggi pada hari senin berada di titik 3 Perempatan Pusat Penjualan Jamu Kidang Kencono sebesar 83,9 dB(A). Nilai ini melebihi baku mutu kebisingan yang telah ditetapkan yaitu sebesar 60 dB(A) untuk kawasan perdagangan. Menurut Hendrik Pristianto (2018) kecepatan kendaraan mempengaruhi kebisingan

dan mengakibatkan gesekan antar ban kendaraan dengan permukaan jalan, seperti jalan yang berlubang dan basah, akan mengakibatkan kebisingan yang lebih tinggi akibat terjadinya gesekan yang lebih hebat antara ban dengan permukaan jalan.

Akibat kebisingan pada sarana konstruksi di dekat lokasi analisis yang intensita kebisingannya melebihi baku mutu, akan menimbulkan kerusakan pendengaran sementara ataupun permanen. Gangguan pendengaran sementara bisa mengganggu kehidupan kerja serta lingkungan sosial (termasuk keluarga). Secara fisiologis, orang yang terpapar kebisingan juga bisa meningkatkan tekanan darah, detak jantung, serta penyakit pencernaan. Kebisingan dengan intensitas rendah kerap terjadi di area kantor. Kebisingan di bawah baku mutu tidak akan menimbulkan gangguan pendengaran, namun akan mengurangi daya tahan kerja, yang bisa menimbulkan sres, kecemasan, kelelahan, serta depresi. (Nissa Putri Ramadhan, 2019).

Baku mutu kebisingan ialah nilai yang diperbolehkan terjadi pada lingkungan/kawasan yang memiliki baku mutu kebisingan. Hasil analisis yang dilakukan selama 4 hari yaitu menunjukkan bahwa kebisingan pada masing-masing lokasi analisis melebihi baku mutu kebisingan bangunan gedung yang telah ditetapkan oleh Peraturan Daerah Kota Malang No 1 Tahun 2012 Tentang Bangunan Gedung yang dibedakan menjadi Zona A 45 dBA (Rumah Sakit, Tempat Perawatan Kesehatan atau Sosial, Tempat Penelitian, dan sejenisnya), Zona B 55 dBA (Rekreasi, Tempat Pendidikan, Perumahan dan sejenisnya), Zona C 60 dBA (Pasar, Perdagangan, Perkantoran dan sejenisnya) dan Zona D 70 dBA (Terminal Bus, Stasiun Kereta Api, Industri, Pabrik dan sejenisnya)

PERHITUNGAN BEBAN EMISI CO DAN NOX

Laju emisi CO dan NOx didapatkan dengan mengkalikan jumlah dan jenis kendaraan menggunakan faktor emisi nasional yang terdapat di KLH (2013) tentang Pedoman Teknis Penyusunan Inventarisasi Emisi Pencemar Udara Perkotaan, lalu dikalikan dengan waktu pengamatan, waktu pengamatan dalam

penelitian ini adalah 1 jam.

Tabel 3. Beban Emisi CO dan NOx saat Penelitian

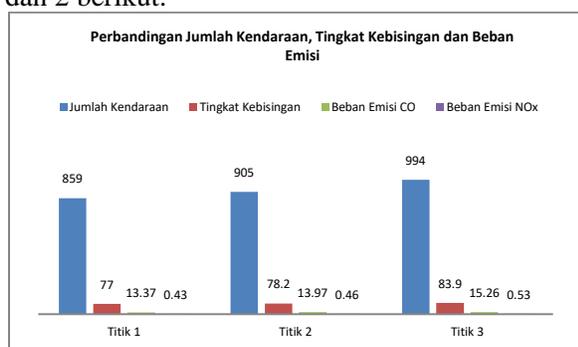
	Titik	Beban Emisi CO (kg/km.jam)	Beban Emisi NOx (kg/km.jam)
19-Apr-21	1	13,37	0,43
	2	13,97	0,46
	3	15,26	0,53
25-Apr-21	1	9,75	0,76
	2	8,07	0,58
	3	8,54	0,63
24-Mei-21	1	11,47	0,99
	2	10,53	0,87
	3	11,99	1,13
30-Mei-21	1	8,53	0,85
	2	9,24	0,81
	3	9,6	0,94
21-Jun-21	1	9,93	0,89
	2	9,53	1,02
	3	11,08	1,04
27-Jun-21	1	7,53	0,77
	2	7,48	0,72
	3	8,81	0,92

Sumber : Hasil Perhitungan, 2021

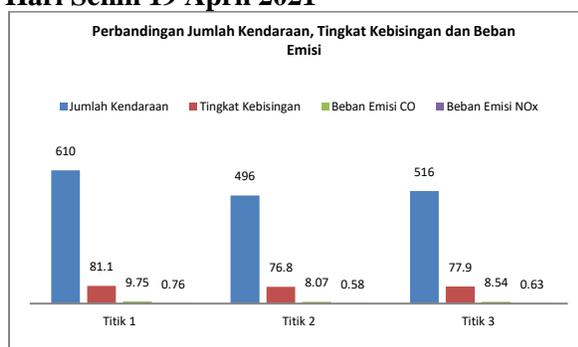
Faktor yang membuat tingginya beban emisi di titik pengambilan data yaitu tingginya jumlah kendaraan golongan 1 di titik 1 yang mencapai 2982 unit/jam. Angka ini terbanyak dibandingkan jumlah sepeda motor yang melintas di lokasi lainnya. Untuk faktor emisi CO kendaraan golongan 2 (mobil penumpang) mempengaruhi tingginya beban emisi. Hal ini dikarenakan Faktor Emisi (FE) dari kendaraan golongan 2 juga relatif tinggi yaitu 32,4 g/km, sedangkan untuk kendaraan golongan 3 faktor emisi NOx sebesar 17,7 g/km. (Kementerian Lingkungan Hidup, 2010). Jumlah kendaraan golongan 2 yang melintas di Perempatan Pusat Penjualan Jamu Kidang Kencono pada hari minggu tanggal 27 Juni 2021 sebanyak 82 unit. Angka ini terbanyak ketiga di kategori kendaraan golongan 2 setelah hari Senin 19 April 2021 yaitu 93 unit dan hari Senin 21 Juni 2021 sebanyak 87 unit. Berdasarkan perhitungan ini dapat diketahui jika beban emisi yang dihasilkan dari sektor transportasi lebih besar berasal dari parameter CO dibanding NOx.

HUBUNGAN JUMLAH KENDARAAN, TINGKAT KEBISINGAN DAN BEBAN EMISI

Berdasarkan hasil dari data pengukuran dan perhitungan di titik pengamatan didapatkan perbandingan konsentrasi jumlah kendaraan, tingkat kebisingan, konsentrasi CO dan NOx pada Hari Senin 19 April 2021 dan pada Hari Minggu 25 April 2021 disajikan pada grafik 1 dan 2 berikut.



Grafik 2. Perbandingan Jumlah Kendaraan, Tingkat Kebisingan dan Beban Emisi pada Hari Senin 19 April 2021



Grafik 3. Perbandingan Jumlah Kendaraan, Tingkat Kebisingan dan Beban Emisi pada Hari Minggu 25 April 2021

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa semakin banyak jumlah kendaraan maka tingkat kebisingan dan beban emisi CO dan NOx semakin banyak, begitupun sebaliknya semakin sedikit jumlah kendaraan maka tingkat kebisingan dan beban emisi CO dan NOx semakin sedikit juga.

Berdasarkan pembahasan diatas diperlukan pembatasan usia kendaraan terutama bagi angkutan umum juga perlu mendapatkan pertimbangan secara khusus, mengingat,

semakin tua kendaraan, apalagi yang kurang terawat, sangat berpotensi besar sebagai penyumbang kebisingan dan beban emisi. Di samping itu, pengaturan lalu lintas, rambu-rambu, dan tindakan tegas terhadap pelanggaran berkendara benar-benar dapat diwujudkan, begitu juga uji emisi yang dilakukan secara berkala, serta penanaman pohon berdaun lebar di pinggir jalan, terutama yang lalu lintasnya padat, dapat juga mengurangi polusi udara.

PENUTUP

Kesimpulan

1. Hasil analisis tingkat kebisingan yang dilakukan di Jalan Gatot Subroto tertinggi yaitu pada hari Senin 19 April 2021 yang berlokasi di titik 3 sebesar 83,9 dBA dan tingkat kebisingan terendah yaitu hari Senin 19 April 2021 yang berlokasi di titik 1 sebesar 77,0 dBA. Ruas Jalan Gatot Subroto telah melebihi baku mutu yang telah ditetapkan oleh Peraturan Daerah Kota Malang No 1 Tahun 2012 Tentang Bangunan Gedung yaitu 60 dBA untuk kawasan perdagangan dan 55 dBA untuk kawasan pemukiman.
2. Beban Emisi CO tertinggi berada pada hari Senin 19 April 2021 di titik 3 yaitu sebesar 15,26 kg/km.jam sedangkan beban emisi CO terendah pada hari Minggu 27 Juni 2021 berada di titik 2 sebesar 7,48 kg/km.jam. Beban Emisi NOx tertinggi pada hari Senin 24 Mei 2021 berada di titik 3 yaitu sebesar 1,13 kg/km.jam sedangkan beban emisi NOx terendah pada hari Senin 19 April 2021 berada di titik 1 yaitu sebesar 0,43 kg/km.jam.
3. Hubungan jumlah kendaraan dengan tingkat kebisingan dan konsentrasi CO dan NOx di jalan Gatot Subroto Kota Malang adalah semakin banyak jumlah kendaraan maka tingkat kebisingan dan beban emisi CO dan NOx semakin banyak, begitupun sebaliknya semakin sedikit jumlah kendaraan maka tingkat kebisingan dan beban emisi CO dan NOx semakin sedikit juga.

Saran

1. Perlu diadakan upaya reduksi kebisingan yang lebih memadai dengan menambahkan

vegetasi di timur Jalan Gatot Subroto Kota Malang.

2. Perlu adanya pengawasan terhadap kelayakan kendaraan terutama kendaraan umum, baik dari segi suara maupun uji emisi yang ditimbulkan agar kebisingan dan beban emisi dapat dikendalikan.
3. Perlu dikaji lebih lanjut dan dilakukan penambahan titik sampling untuk mewakili Jalan Gatot Subroto secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Fadillah, Tenri Nur. 2016. Analisis Tingkat Kebisingan Simpang Empat Bersinyal Jalan Veteran Utara Makassar. Universitas Hasanuddin: Makassar.
- Gusrianti, Deni. 2016. Analisis Sebaran Karbon Monoksida Dari Sumber Transportasi Di Jalan Sisingmangaraja Dengan Metode Gaussian Line Source Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Hidayat, Cecep dan Adhi Muhtadi, 2018. Analisis Ketertarikan Pengguna Mobil Pribadi Terhadap Rencana Operasional Trem Di Surabaya (Studi Kasus Pada Koridor Utara-Selatan Kota Surabaya). Universitas Narotama: Surabaya.
- Herawati, Peppy, 2016. Dampak Kebisingan Dari Aktivitas Bandara Sultan Thaha Jambi Terhadap Pemukiman Sekitar Bandara. Universitas Batanghari: Jambi.
- Khairina, Deasy Arisanty, dkk. 2014. Kebisingan Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Pada Ruas Jalan Di Kecamatan Banjarmasin Tengah. Universitas Lambung Mangkurat: Banjarmasin.
- Khasanah, Lyna Hidayatullah, 2017. Hubungan Tingkat Kebisingan Lalu Lintas Dan Volume Kendaraan Terhadap Kenyamanan Layanan Fasilitas Umum Di Sepanjang Jalan Cik Di Tiro Kota Yogyakarta. Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta.
- Kristi, Yaaresya William dan Rachmat Boedisantoso. 2015. Analisis Beban Emisi Udara CO dan NO₂ Akibat Sektor Transportasi Darat Di Kota Probolinggo. Institut Teknologi Sepuluh Nopember: Surabaya.
- Kota Malang Dalam Angka, 2019.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 48 Tahun 1996
- Kurniawan, Rizhaldy dan Naniek Ratni J. A. R. 2018. Evaluasi Kebisingan Terhadap Kenyamanan Masyarakat (Studi Kasus Jalan Tol Gempol -Porong). Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur: Surabaya.
- Nurmaningsih, Dyah Ratri. 2018. Analisa Kualitas Udara Ambien Akibat Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Di Kawasan Coyudan, Surakarta. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel: Surabaya.
- Peraturan Daerah Kota Malang Nomor 1 Tahun 2012
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 12 Tahun 2010
- Pristianto, Hendrik, 2018. Analisa Kebisingan Akibat Aktivitas Transportasi Di Jalan Ahmad Yani Kota Sorong. Universitas Muhammadiyah Sorong: Sorong.
- Putri, Nidya Yuliani, 2017. Analisis Pengaruh Beban Emisi CO dan NO_x Dari Kendaraan Bermotor Terhadap Kualitas Udara Ambien *Roadside*. Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Ulfah, Rokhmanita, 2017. Kualitas Debu Pada Udara Ambien Dan Keluhan Kesehatan Masyarakat Di Kawasan Industri Peleburan Aluminium (Studi Di Dusun Kedungsari Desa Kendarsar Kabupaten Jombang). Universitas Jember: Jember.
- Wardika, I Ketut, I Gusti Putu Suparsa, dkk. 2012. Analisis Kebisingan Lalu Lintas Pada Ruas Jalan Arteri (Studi Kasus Jalan Prof. Dr. Ib. Mantra Pada KM 15 s/d KM 16). Universitas Udayana: Denpasar
- Wicaksono, Bayu Agung dan Anggit Murdani, 2016. Pembuatan Gas Analyzer Dan Analisis Akurasi Sensor Oksigen Dengan Variasi Perubahan Panjang Selang. Politeknik Negeri Malang: Malang.
- Zulkipli, Selamat. 2015. Pengaruh Volume Lalu Lintas Terhadap Tingkat Kebisingan Pada Jalan Bung Tomo Samarinda Seberang. Universitas 17 Agustus 1945: Samarinda.

