



INFOMATEK

Volume 20 Nomor 1 Juni 2018

ANALISIS RESIKO KESEHATAN LINGKUNGAN UDARA AMBIEN TERHADAP PENGGUNA JALAN DAN MASYARAKAT SEKITAR PADA RUAS JALAN IR. SUKARNO SURABAYA

Taty Alfiah^{1*)} dan Evi Yuliawati²⁾

¹⁾Jurusan Teknik Lingkungan,
Fakultas Teknik Sipil Perencanaan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

²⁾Jurusan Teknik Industri,
Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Abstrak: Keberadaan Jl. Ir. Soekarno atau Merr, Surabaya meningkatkan akses menuju kawasan Surabaya timur yang merupakan area perumahan dan permukiman. Kemacetan lalu lintas pada Jl. Ir. Soekarno Merr, Surabaya semakin meningkat, terutama didominasi oleh kendaraan pribadi, baik roda 2 maupun roda 4 karena belum tersedia angkutan umum. Penelitian dilaksanakan pada ruas Jl. Ir. Soekarno Surabaya, dari perempatan Stikom hingga perempatan Semolowaru, meliputi volume lalu lintas pada pagi dan sore hari, mengukur CO, Pb, PM₁₀, dan kebisingan, pengumpulan data melalui kuisioner terhadap terhadap populasi beresiko (populasi yang melewati jalan (komuter), populasi yang beraktifitas dan populasi yang bertempat tinggal/bermukim). Kesimpulan penelitian adalah kualitas udara ambien pada ruas Jl. Ir. Soekarno, masih memenuhi baku mutu udara ambien nasional untuk parameter Pb, CO, PM₁₀ dan bising. Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan udara ambien Jl Ir. Soekarno atau Merr terhadap populasi komuter (pengguna jalan yang hanya melintas), populasi *road side* yaitu pekerja dan penghuni masih aman. Perhitungan karakterisasi resiko (RQ) menunjukkan hasil RQ < 1 untuk karbon monoksida (CO), timbal (Pb) dan partikulat PM₁₀. Intreptasi ARKL untuk ketiga pencemar udara – CO, PM₁₀ dan Pb masih dalam tingkat resiko “Aman” bagi komuter dan populasi *road side* untuk saat ini.

Kata kunci: udara ambien, Analisis Resiko Kesehatan Lingkungan

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jalan Ir. Soekarno atau Merr, Surabaya meningkatkan akses menuju kawasan Surabaya timur yang merupakan area perumahan dan permukiman. Keberadaan Jl. Ir. Soekarno mendorong terjadinya perubahan

tata guna lahan di sepanjang sisi jalan tersebut, menjadi pertokoan, rumah makan, perkantoran, mini market, maupun apartemen-hotel. Kemacetan lalu lintas pada Jl. Ir. Soekarno Merr, Surabaya semakin meningkat, terutama didominasi oleh kendaraan pribadi, baik roda 2 maupun roda 4 karena belum tersedia angkutan umum.

^{*)} taty09@itats.ac.id

Beberapa penyebab kemacetan lalu lintas di perkotaan antara lain (Ali Alhadar, 2011 [1]): layanan transportasi umum yang buruk, peningkatan jumlah kendaraan bermotor, arus urbanisasi, infrastruktur jalan masih kurang, fasilitas pendukung jalan kurang, dan rendahnya kesadaran masyarakat untuk tertib berlalu lintas. Kemacetan di kota Surabaya disebabkan oleh pertambahan volume kendaraan yang tidak seimbang dengan kapasitas jalan, kesadaran masyarakat menggunakan transportasi umum masih kurang, transportasi umum belum memenuhi standar layak, masyarakat tidak tertib berlalu lintas, PKL memakan badan jalan serta kurangnya pengaturan polantas pada titik kemacetan saat jam macet (Aloisius de Rozari, 2015 [2]).

Emisi kendaraan bermotor berbeda antara satu daerah dengan daerah lainnya disebabkan oleh perbedaan desain jalan maupun kondisi lalu lintas. Besarnya emisi kendaraan bermotor di jalan dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu volume total kendaraan bermotor, karakteristik kendaraan bermotor, kondisi umum lalu lintas saat itu (Jalaluddin, 2013 [3]).

Semakin tinggi beban pencemar semakin tinggi pula konsentrasi udara ambien, ditunjukkan dengan nilai korelasi positif pada analisis regresi (Nurhadi Hodijah dkk, 2014

[4]). Kualitas udara ambien berpengaruh terhadap kesehatan masyarakat. Polusi udara berdampak terhadap kesehatan (Brunekreef, dkk., 2002 [5]), (Kampa and Castanas, 2008 [6]). Polutan udara dapat mendorong terjadinya penyakit kardiovaskuler (Metzger, dkk., 2004 [7]), memiliki efek terhadap fertilitas pria (Michele De Rosa, dkk., 2003 [8]).

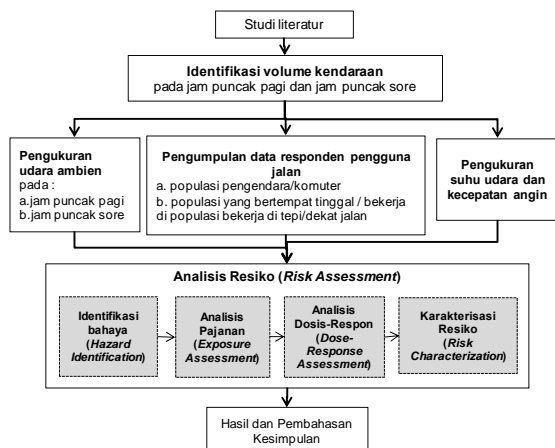
Untuk melindungi masyarakat, perlu dilakukan pemantauan kualitas udara ambien dan menyampaikan status kualitas udara ambien kepada masyarakat. Salah satu cara pemantauan kualitas udara ambien di daerah perkotaan/urban adalah melalui pemantauan kualitas udara ambien otomatis (*Air Quality Monitoring System/AQMS*) yang menampilkan angka tanpa satuan pada papan/layar *display*. Namun data pemantauan kualitas udara ambien belum menunjukkan korelasinya terhadap kesehatan masyarakat. Analisis resiko masih belum banyak digunakan untuk melakukan kebijakan pengelolaan kualitas udara ambien dalam rangka melindungi kesehatan masyarakat

II. METODOLOGI

Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data lapangan, analisis laboratorium, perhitungan. Lokasi penelitian pada ruas Jl. Ir.

Soekarno Surabaya, dari perempatan Stikom hingga perempatan Semolowaru.

Tahapan pelaksanaan penelitian meliputi: perhitungan jumlah dan jenis kendaraan yang melewati Jl. Ir Soekarno pada jam puncak pagi dan sore hari ; mengukur parameter CO, Pb, PM₁₀, dan kebisingan ; serta pengumpulan data umur, berat badan, jenis kelamin durasi terpajan, frekuensi terpajan, profesi, keluhan kesehatan melalui wawancara dan kuisiner pada populasi beresiko, yaitu populasi yang melewati jalan (komuter), populasi yang bekerja (beraktifitas) dan populasi yang bertempat tinggal (bermukim) dilanjutkan perhitungan analisis resiko kesehatan lingkungan.



Gambar 1.

Tahapan pelaksanaan penelitian

Persamaan matematis untuk menghitung tingkat risiko (RQ = Risk Quotient = RQ) senyawa kimia pencemar non karsinogen adalah (K. F. R. Liu, 2015 [9]; Syahrul, 2014 [10]; Haryono Setyo Huboyo, 2007 [11]; Ujang Soleh Suryaman, 2011 [12]; M.M.Mokhtar dkk., 2013 [13]; Kurnia Dwi C.R, 2014 [14]; Ece Almunjiat, 2016 [15]):

$$RQ = \frac{I}{RfC} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana: RQ = tingkat resiko ; I = intake harian kronis (mg/kg.hari) ; RfC = konsentrasi referensi (mg/kg.hari).

Tingkat risiko dinyatakan dalam angka atau bilangan desimal tanpa satuan. Tingkat risiko dikatakan **AMAN** bilamana **RQ ≤ 1**.

Intake (I_{nk}) pada jalur pemajanan inhalasi (terhirup) agen pencemar non karsinogenik dapat dihitung dengan persamaan :

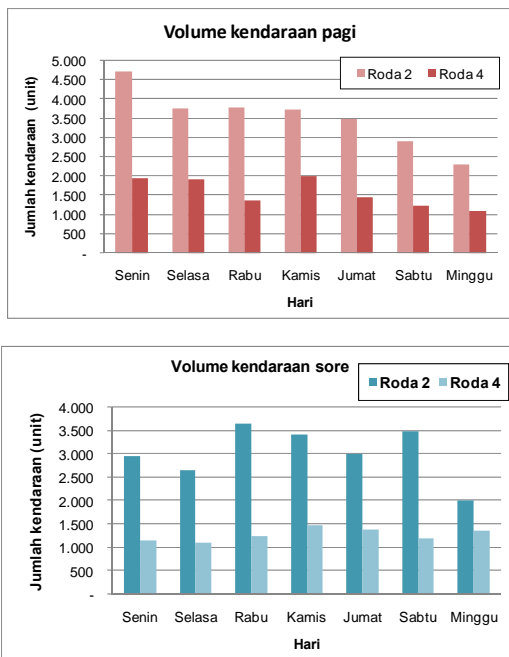
$$I_{nk} = \frac{C \times R \times t_E \times f_E \times D_t}{W_b \times t_{avg}} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana : I_{nk} = asupan (intake) (mg/kg berat badan.hari) ; C = konsentrasi senyawa kimia pencemar di udara (mg/m³) ; R = laju asupan ; laju inhalasi (m³/jam – untuk inhalasi) ; untuk dewasa = 0,83 m³/jam ; untuk anak-anak (6 –

12 tahun) = $0,5 \text{ m}^3/\text{jam}$; t_E = lama pajanan (jam/hari) ; f_E = frekuensi pajanan (hari/tahun) (350 hari/tahun untuk nilai default residensial)
 Dt = durasi paparan (tahun) ; (30 tahun untuk nilai default residensial) ; Wb = berat badan individu (kg) ; t_{ave} = periode waktu rata-rata (hari) ; ($Dt \times 365$ hari/tahun)

III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Gambaran volume lalu lintas Jl Ir Sukarno pada pagi hari (jam 06 – 09) dan sore hari (15 – 18) dinyatakan pada Gambar 2.



Gambar 2.

Volume kendaraan yang melintas Jl. Ir Sukarno Surabaya pada pagi dan sore hari

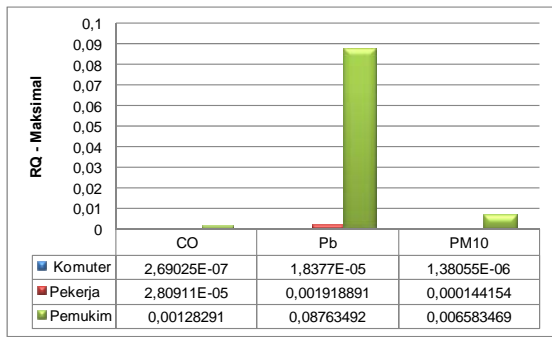
Tabel 1.

Kualitas udara ambien di Jl. Ir. Soekarno, Surabaya

Waktu	Kebisingan (dB.A)		CO (ug/Nm3)		Pb (mg/L)		PM10 (gr/Nm3)	
	Nilai	Rata-rata	Nilai	Rata-rata	Nilai	Rata-rata	Nilai	Rata-rata
Pagi hari	21,167	21,826	0,338	0,382	0,056	0,075	70,242	71,106
	21,570		0,352		0,074		70,610	
	22,114		0,409		0,078		71,440	
	22,453		0,428		0,092		72,130	
Sore hari	26,870	27,776	0,416	0,492	0,071	0,09425	165,103	172,183
	27,264		0,437		0,089		173,621	
	28,421		0,54		0,091		171,284	
	28,549		0,576		0,126		178,722	

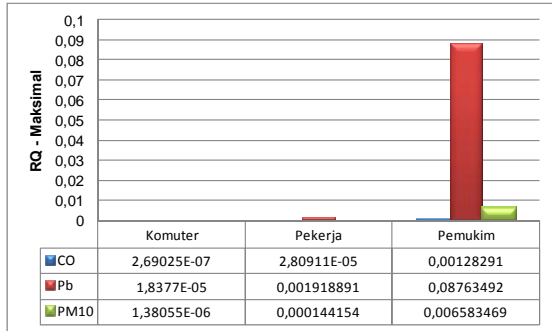
Analisis resiko kesehatan lingkungan perlu dilakukan pada lingkungan yang mulai mengalami pencemaran akibat aktifitas manusia. Populasi manusia yang berada pada lingkungan tercemar akan menerima pajanan senyawa kimia pencemar ke dalam tubuhnya. Masuknya senyawa kimia pencemar dalam tubuh manusia dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Untuk mengkaji berapa besar potensi bahaya dari senyawa kimia pencemar, maka dilakukan analisis resiko kesehatan lingkungan. Hasil analisis dapat dimanfaatkan untuk membuat kebijakan dalam rangka melakukan tindakan untuk melindungi kesehatan masyarakat umum.

Sedangkan tingkat resiko Pb, PM10 dan Co dapat ditunjukkan melalui Gambar 3 dan 4.



Gambar 3.

Karakterisasi resiko pajanan (RQ) maksimal berdasarkan jenis agen parameter pencemar udara



Gambar 4.

Karakterisasi resiko pajanan (RQ) maksimal berdasarkan jenis responden

V. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Parameter udara ambien CO, Pb, PM10 dan kebisingan masih di bawah baku mutu udara ambien dan baku mutu bising.

2. Analisis resiko kesehatan lingkungan udara ambien Jl Ir. Soekarno atau Merr terhadap populasi komuter (pengguna jalan yang hanya melintas), populasi *road side* yaitu pekerja dan penghuni masih aman. Perhitungan karakterisasi resiko (RQ) menunjukkan hasil RQ < 1 untuk karbon monoksida (CO), timbal (Pb) dan partikulat PM10. Intreptasi ARKL untuk ketiga pencemar udara – CO, PM10 dan Pb masih dalam tingkat resiko AMAN bagi komuter dan populasi *road side* untuk saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ali Alhadar, 2011, Analisis Kinerja Jalan dalam Upaya Mengatasi Kemacetan Lalu Lintas Pada Ruas Simpang Bersinyal di Kota Palu, Jurnal SMARTek, Vol. 9 No. 4. Nopember 2011: 327 – 336 ; <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=10782&val=750>
- [2] Aloisius de Rozari, Yudi Hari Wibowo, 2015, Faktor-faktor yang menyebabkan kemacetan lalu lintas di jalan utama Kota Surabaya (Studi Kasus Di Jalan Ahmad

- Yani Dan Raya Darmo Surabaya),
<http://jurnal.untag-sby.ac.id/index.php/jpap/article/view/393>
- [3] Jalaluddin, Asri Gani, Darmadi, 2013, Analisis Karakteristik Emisi Gas Buang Pada Sarana Transportasi Roda Dua Kota Banda Aceh, Jurnal Teknik Mesin Unsyiah, volume 1, nomor 4 (Desember 2013) ISSN 2301-8224, <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/JTM/article/view/1445>
- [4] Nurhadi Hodijah, Bintal Amin, Mubarak; 2014, Estimasi Beban Pencemar Dari Emisi Kendaraan Bermotor di Ruas Jalan Kota Pekanbaru, Dinamika Lingkungan Indonesia, Juli 2014, Volume 1, Nomor 2, p 71-79, ISSN 2356-2226, <http://ejournal.unri.ac.id/index.php/DL/article/view/2300>
- [5] Bert Brunekreef; Stephen T Holgate; 2002, Air pollution and health, THE LANCET, Vol 360, October 19, 2002, <http://www.consano.ch/AtherosclerosisAirPollutionAndHealthLancet2002.pdf>
- [6] Marilena Kampa, Elias Castanas, 2008, Human health effects of air pollution, Environmental Pollution 151 (2008) 362-367, <http://edge.rit.edu/content/P13625/public/Reference%20Documents/Human%20Health%20Effects%20of%20Air%20Pollution%20Kampa%20and%20Castanas.pdf>
- [7] Metzger, Kristi Busico; Tolbert, Paige E.; Klein, Mitchel; Peel, Jennifer L.; Flanders, W Dana; Todd, Knox; Mulholland, James A.; Ryan, P Barry; Frumkin, Howard, 2004; *Ambient Air Pollution and Cardiovascular Emergency Department Visits ; Epidemiology: January 2004 - Volume 15 - Issue 1 - pp 46-56.* <http://journals.lww.com/epidem/toc/2004/01000>
- [8] Michele De Rosa, Stefano Zarrilli, Luigi Paesano, Umberto Carbone, Bartolomeo Boggia, Mario Petretta, Antonella Maisto, Francesca Cimmino, Giancarmelo Puca, Annamaria Colao and Gaetano Lombardi, 2003, *Traffic pollutants affect fertility in men, Human Reproduction* Vol.18, No.5 pp. 1055-1061, 2003. <http://humrep.oxfordjournals.org/content/18/5/1055.full.pdf+html>

- [9] K. F. R. Liu, K. Yeh, M.-J. Hung, C.-W. Chen, and Y.-S. Shen, 2015, Health Risk Analysis of Indoor Air Pollution, *International Journal of Environmental Science and Development*, Vol. 6, No. 6, June 2015, DOI: 10.7763/IJESD.2015.V6.638, <http://www.ijesd.org/vol6/638-S0007.pdf>, (diakses : 07/08/2016 18:31)
- [10] Syahrul Basri, Emmi Bujawati., Amansyah, M., Habibi, dan Samsiana; 2014; Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (Model Pengukuran Risiko Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan), *Jurnal Kesehatan*, Volume VII No. 2/2014, p. 427-442 ; <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/kesehatan/article/view/61/34>
- [11] Haryono Setyo Huboyo, Syafrudin Syafrudin, 2007, Analisis resiko konsentrasi debu (TSP) dan timbal (Pb) di pinggir jalan terhadap kesehatan manusia studi kasus Kota Yogyakarta, *TEKNIK – Vol. 28 No. 2 Tahun 2007*, ISSN 0852-1697, <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/teknik/article/view/2115/1860>
- [12] Ujang Soleh Suryaman dan Abdur Rahman, 2011, Wilayah Aman Bagi Pemukiman Dekat Tambang Batu Kapur: Suatu Pendekatan Manajemen Risiko, *Jurnal Ekologi Kesehatan* Vol. 10 No 4, Desember 2011 : 256 – 266
- [13] M.M.Mokhtar et al., 2013, *Health Risk Assessment in Coal-Fired Power Plant in Malaysia, Proceedings of the 6th International Conference on Process Systems Engineering (PSE ASIA) 25 - 27 June 2013*, Kuala Lumpur. <http://www.sps.utm.my/download/PSEAsia2013-25.pdf>
- [14] Kurnia Dwi C.R dan Abdul Rohim T, Penilaian risiko paparan asap kendaraan bermotor pada polantas Polrestabes Surabaya tahun 2014 , *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, Vol. 3, No. 1 Jan-Jun 2014: 46-57; <http://journal.unair.ac.id/download-fullpapers-k3118a2e13dcfull.pdf>
- [15] Ece Almunjiat, Yusuf Sabilu, Ainurrafiq ainurrafiq; Analisis Risiko Kesehatan

akibat Paparan Timbal (Pb) melalui Jalur Inhalasi pada Operator di Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Kota Kendari tahun 2016 (studi di SPBU tipulu, Wua-wua, Anduonohu dan SPBU Lepo-Lepo), JIMKESMAS Jurnal Ilmiah

Mahasiswa Kesehatan Masyarakat, Vol 1, No 3 (2016), <http://ojs.uho.ac.id/index.php/JIMKESMAS/article/view/1209/856>