

ANALISIS POLUSI UDARA DAN KEBISINGAN AKIBAT ARUS LALULINTAS DI RUMAH SAKIT Dr. SURADJI TIRTONEGORO KLATEN

Gotot Slamet Mulyono¹, Agus Riyanto²

^{1,2}Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102 Telp 0271 717417
gotot_sm@yahoo.com

Abstraks

*Kebisingan adalah suara yang tidak dikehendaki dan suara ini sangat mengganggu manusia, dalam beberapa kasus dapat menimbulkan gangguan pendengaran ataupun terjadinya kecelakaan lalulintas. Polusi udara khususnya Karbon Monoksida CO akan mengakibatkan gangguan kesehatan. Rumah Sakit Dr. Suradji Tirtonegoro Klaten, terletak dipinggir jalan raya Solo – Yogyakarta, rumah sakit ini merupakan rumah sakit yang mampu menangani lebih dari 4 besar penyakit, dengan demikian rumah sakit ini akan melayani banyak pasien yang mengidap berbagai penyakit. Dan tentunya diperlukan suasana yang nyaman dan tenang bagi pasien yang rawat inap. Akan tetapi karena rumah sakit ini letaknya di pinggir jalan raya, tentunya akan terkena dampak dari adanya arus lalulintas yang melintas di jalan tersebut yang berupa kebisingan dan juga polusi udara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kebisingan dan polusi CO yang diterima rumah sakit masih berada pada standar yang ditentukan Untuk mengetahui tingkat kebisingan dan polusi CO akibat arus lalulintas yang diterima di lingkungan Rumah Sakit Dr. Suradji Tirtonegoro, dilakukan survei laulintas kendaraan yang melintas didepan rumah sakit dan kecepatan kendaraan. Untuk mengetahui tingkat kebisingan digunakan rumus empiris $L_{10} = 42,2 + 10 \log Q$ dB(A). sedangkan untuk polusi CO digunakan rumus empiris $P_{CO} = Q/1000 * \text{Faktor Polutan}$. Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa tingkat kebisingan yang diterima di lingkungan rumah sakit tertinggi sebesar 73,75 dB(A) masih dibawah standar yakni kurang dari 75 dB(A). Sedangkan Polusi dari CO tertinggi sebesar 1,33 ppm masih dibawah standar yang disyaratkan yakni tidak lebih dari 25 ppm.*

Kata kunci :kebisingan, polusi CO, rumah sakit, arus lalulintas

Pendahuluan

Transportasi adalah suatu kegiatan pemindahan manusia dan barang dari suatu tempat ke tempat yang lainnya, perkembangan yang pesat yang terjadi dalam segala bidang, baik bidang ekonomi, ilmu pengetahuan dan teknologi, dan lainnya menjadikan semakin tingginya aktivitas manusia, maka sarana transportasipun semakin dibutuhkan oleh masyarakat dalam rangka memenuhi kebutuhan atau aktivitas kehidupannya. Kegiatan transportasi tidak lepas dari adanya kendaraan bermotor, baik kendaraan pribadi maupun kendaraan umum. Banyaknya kepemilikan kendaraan pribadi, ataupun meningkatnya kendaraan umum dalam rangka melayani aktivitas masyarakat, akan menyebabkan padatnya arus lalulintas di jalan raya. Padatnya arus lalulintas di jalan raya akan mengakibatkan turunnya kualitas lingkungan yang diakibatkan oleh transportasi, antara lain kebisingan, polusi udara, polusi air tanah, serta getaran dan lain sebagainya.

Kebisingan adalah suara yang tidak dikehendaki dan suara ini sangat mengganggu manusia, dalam beberapa kasus dapat menimbulkan gangguan pendengaran ataupun terjadinya kecelakaan lalulintas. Kebisingan yang diakibatkan oleh sistem transportasi pada umumnya sangat mengganggu. Meskipun demikian tidak semua kebisingan yang disebabkan oleh sistem transportasi tersebut dinyatakan tidak baik, misalnya kebisingan yang disebabkan oleh suara lonceng kereta api yang melintasi jalan raya yang tidak ada palang pintunya akan menguntungkan bagi pengguna jalan lainnya, karena mereka tahu bahwa ada kereta api yang akan melintas. Tetapi pada umumnya kebisingan yang diakibatkan dari sistem transportasi merugikan manusia.

Polusi udara pada umumnya disebabkan dari gas buang kendaraan bermotor yang berjalan di jalan raya, asap industri, dari hasil masak (asap) rumah tangga, sampah, dan lainnya. Rumah Sakit merupakan salah satu fasilitas umum yang dipergunakan untuk penyembuhan, peningkatan dan perbaikan kesehatan manusia. Ada beberapa macam rumah sakit yang dapat dilihat dari jenis pelayanan dan tipenya. Jenis pelayanan misalnya rumah sakit jiwa, rumah sakit jantung, rumah sakit bersalin, rumah sakit mata, rumah sakit orthopedi, rumah sakit umum. Sedangkan tipe rumah sakit misalnya rumah sakit tipe D melayani 4 besar penyakit yakni penyakit dalam, penyakit kandungan, penyakit anak, dan bedah. Rumah sakit tipe C, melayani lebih dari 4 besar penyakit, adapun tipe B sudah dapat menjadi rujukan, artinya jika suatu rumah sakit menerima pasien dan tidak dapat mengobati maka rumah sakit tersebut mengirimkan pasiennya tersebut ke rumah sakit tipe B.

Rumah Sakit Dr. Suradji Tirtonegoro Tegalyoso Klaten termasuk rumah sakit yang mampu menangani lebih dari 4 besar penyakit, hal ini mengakibatkan rumah sakit tersebut akan melayani banyak pasien yang mengidap berbagai penyakit. Dan diantaranya memerlukan rawat inap, selain dari pada itu juga memerlukan suasana yang tenang untuk menyembuhkan sakit yang dideritanya. Tetapi karena rumah sakit ini letaknya di pinggir jalan raya, tentunya akan terkena dampak dari adanya arus lalu lintas yang melintas di jalan tersebut yang berupa kebisingan serta kualitas udara disekitar rumah sakit akan menurun.

Dengan demikian, yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah sejauhmana tingkat kebisingan dan kualitas udara yang ada disekitar Rumah Sakit Dr. Suradji Tirtonegoro Tegalyoso Klaten masih pada tingkatan yang sesuai dengan standar yang ada. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah yang pertama mengetahui tingkat kebisingan dan polusi udara (CO) yang diterima rumah sakit Dr. Suradji Tirtonegoro Tegalyoso Klaten yang diakibatkan oleh arus lalu lintas yang melintas di jalan yang berada di depan rumah sakit tersebut. Yang kedua apakah tingkat kebisingan dan polusi udara telah melebihi standar yang dibolehkan. Manfaat yang diharapkan memberi masukan akan pentingnya kajian dari dampak akibat tingginya arus lalu lintas, dan yang kedua memberi masukan kepada rumah sakit Dr. Suradji Tirtonegoro Tegalyoso Klaten, jika tingkat kebisingan dan polusi udara telah melebihi batas yang dibolehkan.

Tinjauan Pustaka

Volume, Kecepatan, Kepadatan.

Menurut Hidayati (2006) Volume adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu potongan jalan dalam periode tertentu atau jumlah kendaraan per-satuan waktu. Dengan demikian satuan dari volume adalah kendaraan per-jam, kendaraan per-menit, atau kendaraan per-hari. Kecepatan adalah laju perjalanan dalam jarak per satuan waktu. Satuan kecepatan antara lain km/jam atau mil/jam atau m/dtk. Kecepatan merupakan parameter yang cukup penting, untuk menjelaskan keadaan arus lalu lintas di jalan. Kepadatan adalah rata-rata jumlah kendaraan persatuan panjang jalan, kepadatan dapat dihitung dengan satuan kendaraan per-km.

Kebisingan.

Menurut Salter (1985) perhitungan tingkat kebisingan akibat arus lalu lintas adalah sebagai berikut :

$$1. \text{ Basic noise level : } L_{10} 18h = 29,1 + 10 \log Q \text{ dB(A)} \\ \text{atau } L_{10} = 42,2 + 10 \log Q \text{ dB(A).} \quad (1)$$

Rumus tersebut untuk kondisi :

- a) Kecepatan rata-rata 75 km / jam
 - b) Proporsi kendaraan berat = 0
 - c) Q = jumlah arus lalu lintas melewati jalan yang diamati (kend/jam)
 - d) $L_{10} 18h$ = tingkat kebisingan dasar untuk setiap 18 jam.
 - e) L_{10} = tingkat kebisingan dasar untuk setiap 1 jam.
2. Koreksi-koreksi yang diberikan.

- a) Terhadap kecepatan rata-rata kendaraan berat (C_1).

$$C_1 = 33 \log \left(V + 40 + \frac{500}{V} \right) + 10 \log \left(1 + \frac{5P}{V} \right) - 68,8 \text{ dB(A)} \quad (2)$$

Dengan :

V = kecepatan rata-rata kendaraan yang melintas (km/jam)

P = prosentasi kendaraan berat

- b) Terhadap *Gradient* (C_2)

$$C_2 = 0,3 G \text{ dB(A)}$$

Didasarkan pada lalu lintas yang ada.

Dengan G = *gradient* jalan (%)

- c) Terhadap kondisi antarasumber bunyi dan penerima (C_3)

- Untuk kondisi daerah > 50% diperkeras atau tidak menyerap sumber bunyi.

$$C_3 = - 10 \log \left(\frac{d'}{13,5} \right) \text{ dB(A)} \quad (3)$$

- Untuk kondisi daerah > 50% menyerap bunyi alami.

$$C_3 = - 10 \log \left(\frac{d'}{13,5} \right) \text{ dB(A)} \text{ jika } h > \left(d + \frac{3,5}{3} \right) \quad (4)$$

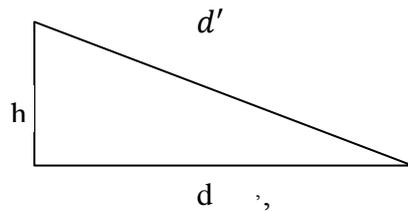
$$C_3 = - 10 \log \left(\frac{d'}{13,5} \right) + 5,2 \log \left(\frac{3h}{d + 3,5} \right) \text{ dB(A)} \text{ jika } 1 < h < \left(d + \frac{3,5}{3} \right) \quad (5)$$

Dengan :

h = ketinggian titik penerima bunyi dari muka tanah (meter).

d = jarak sumber bunyi ke penerima yang sejajar dengan tanah (meter).

d' = panjang garis pandangan dari sumber bunyi ke penerima (meter)



Adapun tingkat kebisingan yang direkomendasikan adalah sebagai berikut :

Tabel 1 : Tingkat Kebisingan Di Luar daerah Pemukiman yang direkomendasikan oleh *US Department of Housing and Urban Development* (Morlok 1984)

Tingkat Kebisingan Umum, dB(A)
Tidak dapat diterima :
a) Melebihi 80 dB(A), 60 menit dalam 24 jam.
b) Melebihi 75 dB(A), 8 jam dalam 24 jam.
Dapat dipilih atau tidak biasanya tidak dapat diterima :
a) Melebihi 65 dB(A), 8 jam dalam 24 jam.
b) Suara-suara kuat yang berulang ulang pada suatu lokasi.
Dapat dipilih atau biasanya dapat diterima :
a) Tidak melebihi 65 dB(A) lebih dari 8 jam dalam 24 jam
Dapat diterima :
Tidak melebihi 45 dB(A) lebih dari 30 menit dalam 24 jam.

Polusi Udara.

Polusi udara atau pencemaran udara yang diakibatkan oleh transportasi terjadi karena gas buang dari kendaraan bermotor, baik kendaraan yang berbahan bakar bensin ataupun solar. Adapun beberapa polutan yang berbahaya antara lain Karbon Monoksida (CO), Hidrokarbon (HC), Nitrogen Oksidan (Nox) yang mana jika terlampaui banyak di dalam tubuh akan mengakibatkan gangguan kesehatan, daya tahan tubuh menjadi menurun (Iskandar Abubakar, 1998).

$$\text{Perhitungan besar Polusi Udara (CO) : } E_{\text{TOTAL}} = E_{\text{LV}} + E_{\text{HV}}$$

$$E_{\text{LV}} = Q_{\text{LV}} * FP_{\text{LV}} / 1000 \text{ FKK}_{\text{LV}} \text{ (ppm)} \tag{6}$$

$$E_{\text{LV}} = Q_{\text{HV}} * FP_{\text{HV}} / 1000 \text{ FKK}_{\text{HV}} \text{ (ppm)} \tag{7}$$

Dengan :

E_{LV} = emisi kendaraan ringan

Q_{LV} = volume kendaraan ringan

FP_{LV} = faktor polutan untuk kendaraan ringan.

FKK_{LV} = faktor konversi kecepatan untuk kendaraan ringan

Tabel 2. Faktor Polutan CO(ppm=part per-million) per-1000-kpj dan Faktor Konversi Kecepatan, untuk kualitas udara polutan CO (ppm=part per-million) (HMSO dalam Djoko Murwono, 1999)

Jarak (m)	LV	HV	Kec(km/jam)	LV	HV
5	0,505	0,370	5	20,53	4,05
10	0,478	0,350	10	11,57	3,45
15	0,410	0,300	15	8,30	2,93
20	0,350	0,256	20	6,48	2,49
25	0,301	0,220	25	5,25	2,12
30	0,260	0,190	30	4,34	1,80
35	0,226	0,165	35	3,63	1,63
40	0,198	0,145	40	3,05	1,43
45	0,173	0,127	45	2,57	1,24
50	0,152	0,111	50	2,17	1,06

Tabel 3. Standar Kualitas Udara. (Djoko Murwono, 1999)

Polutan	Batasan	Lembaga
Carbon Monoksida	87 ppm (15 minutes maximum)	WHO
	25 ppm (1 hour maximum)	WHO
	9 ppm (8 hour maximum)	AHMRC
	8 ppm (8 hari maksimum)	Indonesia

Metode Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah jalan di depan Rumah Sakit Dr. Suradji Tirtonegoro Tegalyoso Klaten sedangkan survainya dilakukan selama satu hari. Sedangkan waktunya yakni selama 10 jam dimulai jam 06,00 pagi hari sampai dengan jam 16.00 sore hari. Data yang akan digunakan berupa arus lalu lintas yang melintas di jalan di depan Rumah Sakit Dr. Suradji Tirtonegoro Tegalyoso Klaten, yakni berupa sepeda motor, kendaraan ringan dan kendaraan berat, serta kecepatan rata-rata kendaraan yang melintas.

Alat yang dipergunakan untuk penelitian anatara lain :

1. Alat tulis dan formulir survai.
2. Counter untuk menghitung arus lalu lintas.
3. Stop watch.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Data Arus Lalu Lintas.

Data arus lalu lintas yang diperlukan dalam penelitian ini, adalah semua kendaraan bermotor yang melintas di depan Rumah Sakit Dr. Suradji Tirtonegoro Tegalyoso Klaten, yakni berupa sepeda motor, kendaraan ringan dan kendaraan berat. Adapun data arus lalu lintas adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Data arus lalu lintas di depan Rumah Sakit Dr. Suradji Tirtonegoro

JAM	MC	LV	HV	JAM	MC	LV	HV
06.15 - 06.30				11.15 - 11.30	3051	910	451
06.30 - 06.45				11.30 - 11.45	3053	933	447
06.45 - 07.00				11.45 - 12.00	3056	951	432
07.00 - 07.15	6987	1123	435	12.00 - 12.15	3026	956	432
07.15 - 07.30	7057	1130	446	12.15 - 12.30	2959	943	420
07.30 - 07.45	6508	1077	459	12.30 - 12.45	2865	934	409
07.45 - 08.00	6197	1030	492	12.45 - 13.00	2777	925	402
08.00 - 08.15	5995	987	498	13.00 - 13.15	2781	948	382
08.15 - 08.30	5058	1000	516	13.15 - 13.30	2789	983	390
08.30 - 08.45	4412	1039	543	13.30 - 13.45	2802	1031	424
08.45 - 09.00	3729	1045	583	13.45 - 14.00	2720	1067	437
09.00 - 09.15	3083	1082	617	14.00 - 14.15	2645	1087	469
09.15 - 09.30	3192	1071	593	14.15 - 14.30	2623	1145	491
09.30 - 09.45	3336	1066	564	14.30 - 14.45	2615	1140	492
09.45 - 10.00	3380	1080	534	14.45 - 15.00	2643	1167	509
10.00 - 10.15	3326	1061	509	15.00 - 15.15	2603	1170	508
10.15 - 10.30	3268	1031	495	15.15 - 15.30	2546	1157	506
10.30 - 10.45	3137	983	486	15.30 - 15.45	2541	1152	497
10.45 - 11.00	3067	943	475	15.45 - 16.00	2565	1145	494
11.00 - 11.15	3041	922	458				

Data Kecepatan Kendaraan.

Data kecepatan rata-rata kendaraan ringan, kendaraan berat, dan kecepatan rata-rata dari semua kendaraan yakni sepeda motor, kendaraan ringan dan kendaraan berat, seperti terlihat pada tabel berikut :

Tabel 5. Data Kecepatan rata-rata arus lalu lintas (km/jam) di depan Rumah Sakit Dr. Suradji Tirtonegoro.

JAM	LV	HV	Rata2	JAM	LV	HV	Rata2
06.15 - 06.30				11.15 - 11.30	16,7	13,3	16,7
06.30 - 06.45				11.30 - 11.45	18	14,6	18
06.45 - 07.00				11.45 - 12.00	17,3	14,8	17,3
07.00 - 07.15	15,2	13,2	15,2	12.00 - 12.15	17,6	14,9	17,6
07.15 - 07.30	15,1	12,9	15,1	12.15 - 12.30	17,9	15,1	17,9
07.30 - 07.45	15	12,5	15	12.30 - 12.45	17,4	15,2	17,4
07.45 - 08.00	16,2	13,1	16,2	12.45 - 13.00	18,6	14,7	18,6
08.00 - 08.15	16,2	12,7	16,2	13.00 - 13.15	18,9	14,0	18,9
08.15 - 08.30	16,5	12,8	16,5	13.15 - 13.30	19,2	14,6	19,2
08.30 - 08.45	16,1	12,6	16,1	13.30 - 13.45	18,3	13,8	18,3
08.45 - 09.00	15,9	13,4	15,9	13.45 - 14.00	17,8	14,2	17,8
09.00 - 09.15	15,8	13,9	15,8	14.00 - 14.15	18,3	14,6	18,3
09.15 - 09.30	15,6	14,2	15,6	14.15 - 14.30	19,2	13,8	19,2

09.30 - 09.45	16,5	14,9	16,5	14.30 - 14.45	19,7	13,9	19,7
09.45 - 10.00	16,6	14,4	16,6	14.45 - 15.00	19	13,4	19
10.00 - 10.15	17,9	14,3	17,9	15.00 - 15.15	18,5	13,7	18,5
10.15 - 10.30	18,1	14,6	18,1	15.15 - 15.30	18,5	14,0	18,5
10.30 - 10.45	17,5	15,0	17,5	15.30 - 15.45	19,9	14,3	19,9
10.45 - 11.00	17,6	14,7	17,6	15.45 - 16.00	18,9	14,8	18,9
11.00 - 11.15	16,8	13,5	16,8				

Data pendukung lainnya.

1. Jarak antara sumber bunyi ke penerima (d) = 40 m
2. Ketinggian titik penerima sumber bunyi dengan muka tanah (h) = 1,6 m
3. Gradient jalan = 5%.

Perhitungan Prediksi kebisingan pada jam 06.15 – 07.15 :

1. $L_{10} = 42,2 + 10 \log Q \text{ dB(A)}$
 $= 42,2 + 10 \log (6987+1123+435)$
 $= 42,2 + 39,317$
 $= 81,517 \text{ dB(A)}$
2. $C_1 = 33 \log \left(V + 40 + \frac{500}{V} \right) + 10 \log \left(1 + \frac{5P}{V} \right) - 68,8 \text{ dB(A)}$
 $= 33 \log (15,2 + 40 + 32,89) + 10 \log (1 + 0,03) - 68,8$
 $= 64,182 + 0,0722 - 68,8$
 $= - 4,454 \text{ dB(A)}$
3. $C_2 = 0,3 G \text{ dB(A)}$
 $= 0,3 \times 5 = 1,5 \text{ dB(A)}$
4. $C_3 = - 10 \log \left(\frac{d'}{13,5} \right) \text{ dB(A)}$

$$h = 1,6 \text{ m} ; d = 40 \text{ m} ; \text{ maka diperoleh nilai } d' = \sqrt{(1,6)^2 + (40)^2} = 40,03$$

$$C_3 = - 10 \log \left(\frac{40,03}{13,5} \right) = - 4,721 \text{ dB(A)}$$

$$\text{Jadi prediksi Basic noise level} = L_{10} + C_1 + C_2 + C_3$$

$$= 81,517 - 4,454 + 1,5 - 4,721 = 73,842 \text{ dB(A)}$$

Perhitungan Prediksi kebisingan selengkapnya adalah sebagai berikut :

JAM	Basic noise level	JAM	Basic noise level	JAM	Basic noise level
06.15 - 06.30		09.30 - 09.45	71,141	12.45 - 13.00	70,086
06.30 - 06.45		09.45 - 10.00	71,150	13.00 - 13.15	70,071
06.45 - 07.00		10.00 - 10.15	70,914	13.15 - 13.30	70,105
07.00 - 07.15	73,842	10.15 - 10.30	70,804	13.30 - 13.45	70,269
07.15 - 07.30	73,758	10.30 - 10.45	70,689	13.45 - 14.00	70,282
07.30 - 07.45	73,473	10.45 - 11.00	70,563	14.00 - 14.15	70,215
07.45 - 08.00	73,087	11.00 - 11.15	70,593	14.15 - 14.30	70,210
08.00 - 08.15	72,951	11.15 - 11.30	70,597	14.30 - 14.45	70,170
08.15 - 08.30	72,350	11.30 - 11.45	70,472	14.45 - 15.00	70,284
08.30 - 08.45	72,011	11.45 - 12.00	70,549	15.00 - 15.15	70,282
08.45 - 09.00	71,559	12.00 - 12.15	70,492	15.15 - 15.30	70,209
09.00 - 09.15	71,088	12.15 - 12.30	70,370	15.30 - 15.45	70,103
09.15 - 09.30	71,187	12.30 - 12.45	70,305	15.45 - 16.00	70,174

Menurut Morlok (Tabel 1) manusia masih dapat menerima tingkat kebisingan sebesar maksimum 75 dB(A) selama 8 jam dalam sehari. Adapun data perhitungan prediksi kebisingan tertinggi adalah 73,8 dB(A), sehingga tingkat kebisingan di Rumah Sakit Dr. Suradji Tirtonegoro belum melebihi standar.

Perhitungan Polusi udara untuk emisi CO pada jam 06.15 – 07.15 :

$Q_{LV} = 1123$ kend/jam

Jarak jalan raya dengan ruang pasien di RS Dr Suradji = 50 m

$FP_{LV} = 0,152$

$FKK_{LV} = 6,48$

$Q_{HV} = 435$ kend/jam

$FP_{HV} = 0,111$

$FKK_{HV} = 2,93$

$E_{LV} = Q_{LV} * FP_{LV} / 1000 FKK_{LV} = 1123 * 0,152 / 1000 * 6,48 = 1,106$

$E_{HV} = Q_{HV} * FP_{HV} / 1000 FKK_{HV} = 435 * 0,111 / 1000 * 2,93 = 0,141$

$E_{TOTAL} = 1,106 + 0,141 = 1,247$

Perhitungan Polusi CO selengkapnya adalah sebagai berikut :

JAM	Polusi CO	JAM	Polusi CO	JAM	Polusi CO
06.15 - 06.30		09.30 - 09.45	1,233	12.45 - 13.00	1,042
06.30 - 06.45		09.45 - 10.00	1,237	13.00 - 13.15	1,058
06.45 - 07.00		10.00 - 10.15	1,211	13.15 - 13.30	1,095
07.00 - 07.15	1,248	10.15 - 10.30	1,176	13.30 - 13.45	1,153
07.15 - 07.30	1,258	10.30 - 10.45	1,126	13.45 - 14.00	1,193
07.30 - 07.45	1,210	10.45 - 11.00	1,083	14.00 - 14.15	1,223
07.45 - 08.00	1,175	11.00 - 11.15	1,057	14.15 - 14.30	1,287
08.00 - 08.15	1,134	11.15 - 11.30	1,043	14.30 - 14.45	1,283
08.15 - 08.30	1,153	11.30 - 11.45	1,046	14.45 - 15.00	1,315
08.30 - 08.45	1,200	11.45 - 12.00	1,077	15.00 - 15.15	1,318
08.45 - 09.00	1,219	12.00 - 12.15	1,082	15.15 - 15.30	1,303
09.00 - 09.15	1,266	12.15 - 12.30	1,065	15.30 - 15.45	1,296
09.15 - 09.30	1,248	12.30 - 12.45	1,053	15.45 - 16.00	1,288

Dari perhitungan tersebut polusi Co tertinggi sebesar 1,318 ppm, jadi masih berada dibawah standar dari WHO yakni sebesar 25 ppm per jam.

Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil adalah prediksi tingkat kebisingan tertinggi adalah 73,8 dB(A), masih dibawah standar yakni 75 dB(A) dan polusi CO tertinggi sebesar 1,318 ppm, juga masih berada dibawah standar dari WHO yakni sebesar 25 ppm per-jam.

Daftar Pustaka

Djoko Murwono, 1999, Perencanaan Lingkungan Transportasi, MSTT, UGM, Yogyakarta.

Edward K. Morlok., 1984, *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Gotot SM, 2002, *Analisis Kebisingan Akibat Arus Lalulintas Di Rumah Sakit Dr. Muwardi Surakarta*, Dinamika Teknik Sipil, Vol 2, No 2, Juli 2002, T. Sipil UMS.

Iskandar Abubakar, 1988, Manajemen Lalulintas – Dampak Lingkungan, Bekasi. Pp 1 - 9

R.J. Salter, 1985, *Highway Traffic Analysis And Design*, Macmillan Education Ltd, London .pp 222-244

Nurul Hidayati, 2006, Teknik Lalulintas, Fak. Teknik UMS, pp 11-17