

STUDI PAPARAN KONSENTRASI GAS KARBONMONOKSIDA (CO) DI LINGKUNGAN KERJA PETUGAS PARKIR DAN POLISI LALU LINTAS DI KOTA PADANG

Vera Surtia Bachtiar dan Liza Ferina

Laboratorium Kualitas Udara, Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Andalas

email: vera_sb@ft.unand.ac.id

ABSTRAK

Studi paparan konsentrasi gas karbonmonoksida (CO) terhadap petugas parkir dan polisi lalu lintas bertujuan untuk mengetahui tingkat paparan yang diterima di udara tempat kerjanya dan melihat beberapa variabel yang mempengaruhi konsentrasi gas CO. Penelitian ini dilakukan di areal parkir tertutup di pusat perbelanjaan terbesar Kota Padang (Plaza Andalas dan Rocky Plaza Hotel) dan di 5 pos jaga Polisi Lalu Lintas. Pengukuran gas CO dilakukan dengan menggunakan CO meter dengan electrochemical sensor dan dioperasikan selama 1 jam di setiap titik pengukuran. Pengukuran CO di areal parkir tertutup menunjukkan bahwa konsentrasi CO di udara kerja petugas parkir Plaza Andalas dan Rocky Plaza Hotel melebihi batas baku mutu, sementara jumlah kendaraan yang berkontribusi gas selama pengukuran di areal parkir memiliki hubungan yang kurang kuat ($R^2=6,5\%-51\%$) terhadap peningkatan konsentrasi CO. Sedangkan dari hasil pengukuran gas CO di 5 pos jaga polisi lalu lintas menggambarkan bahwa konsentrasi CO masih berada di bawah baku mutu, dan volume lalu lintas sebagai variabel bebas yang diduga berpengaruh memiliki hubungan yang kurang kuat ($R^2=45\%$) terhadap peningkatan gas CO di udara tempat kerja Polisi Lalu Lintas.

Kata kunci: Gas karbonmonoksida (CO), petugas parkir, polisi lalu lintas, CO meter.

ABSTRACT

Study of carbon monoxide concentration (CO) of the parking attendants and traffic police checkpoints aimed to determine acceptable levels of exposure in the workplace area and to see some of variables that affect the concentration of CO. The research was carried out in the parking lots of Padang's largest shopping center (Plaza Andalas and Rocky Plaza Hotel) and in 5 traffic police checkpoints. CO measurements were carried out using a CO meter with an electrochemical sensor and operated for 1 hour at each measurement point. Measurement of CO in the covered parking area indicated that the concentration of CO in the air Andalas Plaza parking attendant job and Rocky Plaza Hotel exceeded the quality standards, while the number of vehicles that contributed during the measurement in parking areas have a less strong impact ($R^2 = 6.5\% - 51\%$) of the increase in CO concentration. While the results of measurements of CO gas in 5 traffic police checkpoint illustrated that CO concentrations were still below standards, and traffic volumes as independent variables was thought to have influence a less strong impact ($R^2 = 45\%$) to the increase in CO gas air at the Police workplace.

Keywords: carbonmonoxide (CO), parking attendants, traffic police checkpoints, CO meter.

PENDAHULUAN

Pencemaran udara terutama di kota-kota besar telah menyebabkan menurunnya kualitas udara. Menurunnya kualitas udara tersebut terutama disebabkan oleh penggunaan bahan bakar fosil untuk sarana transportasi dan industri yang umumnya terpusat di kota-kota besar, disamping kegiatan rumah tangga dan kebakaran hutan/lahan.

Hasil penelitian Badan Pengendalian Dampak Lingkungan (Bapedal) tahun 1992 di beberapa kota besar (Jakarta, Bandung, Semarang dan Surabaya) menunjukkan bahwa kendaraan bermotor merupakan sumber utama pencemaran udara dan polutan tertinggi yang dihasilkan adalah gas CO sebesar 97,68% (Suyono, 2001).

Penelitian yang dilakukan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia di Jakarta menunjukkan kekhawatiran akan ancaman oleh gas CO ini. Riset memperlihatkan bahwa serapan CO oleh pengguna kendaraan pribadi ber-AC dan pengguna kendaraan umum mencapai 40 ppm melebihi standar WHO (20 ppm/jam). Penelitian yang sama juga mengungkapkan seorang polisi lalu lintas menghirup CO sebanyak 60 ppm (Republika, 22 Februari 2006).

Dari hasil penelitian tersebut dapat dilihat bahwa kemungkinan seseorang terpapar oleh gas CO akan lebih besar jika ia lebih sering melakukan aktivitas yang berhubungan dengan kendaraan bermotor. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu studi untuk mengetahui besarnya paparan CO terhadap petugas parkir di areal tertutup dan polisi lalu lintas. Hasil penelitian ini akan menunjukkan konsentrasi CO di lingkungan kerja

reseptor dan menggambarkan tingkat paparan yang diterima oleh reseptor setiap harinya.

Penelitian ini dilakukan di Kota Padang sebagai sentral kegiatan propinsi Sumatera Barat yang juga berpotensi untuk menghasilkan pencemar gas karbonmonoksida (CO) ini karena laju pertumbuhan kendaraan bermotor yang semakin tinggi dan aktivitas kegiatan transportasi yang semakin padat. Tak dapat dipungkiri apabila kondisi seperti di kota-kota besar lainnya dapat dialami oleh masyarakat kota Padang jika tidak dilakukan tindakan pencegahan dari awal.

Maksud penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi CO di sekitar lingkungan kerja reseptor sensitif seperti polisi lalu lintas, dan petugas parkir di areal tertutup di Kota Padang, dan mengetahui ada atau tidaknya pengaruh dari beberapa variabel terhadap peningkatan konsentrasi CO di lokasi studi.

Sedangkan tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas udara di sekitar lingkungan kerja petugas parkir dan polisi lalu lintas khususnya gas CO di Kota Padang sehingga dapat memberikan gambaran kepada masyarakat tingkat konsentrasi CO di jalan-jalan yang kepadatan lalu lintasnya cukup tinggi, di dalam kendaraan dan di lokasi parkir yang berada di *basement* gedung dimana lokasi-lokasi ini merupakan lingkungan kerja reseptor sensitif. Dengan demikian hasil dari penelitian ini bisa dijadikan masukan kepada pihak terkait untuk melakukan pencegahan dan pengendalian kualitas udara di Kota Padang.

METODOLOGI

Beberapa tahapan yang dilakukan selama penelitian antara lain:

Pengumpulan Data Primer

1. Pengukuran gas CO pada pos polisi lalu lintas

Titik pengukuran berada di 5 pos polisi lalu lintas di jalur protokol, antara lain:

- Pos H. Ahmad Dahlan
- Pos Mangunsarkoro
- Pos Proklamasi
- Pos Agus Salim
- Pos Bundo Kandung

Tahapan yang akan dilakukan untuk pengukuran CO di pos polisi ini antara lain:

- Pengukuran dilakukan pada saat jam sibuk yaitu pada rentang jam 07.00-08.30 WIB dan di pos tertentu pengukuran dilakukan pada jam 14.00-15.00 WIB berdasarkan tingginya volume lalu lintas pada saat itu. Pengukuran hanya dilakukan selama 1 jam dan perubahan konsentrasi CO dicatat setiap 5 menit.
- Selama pengukuran, dilakukan perhitungan terhadap volume lalu lintas setiap 5 menit. Untuk memudahkan menghitung volume dari lalu lintas pada titik sampling, dapat digunakan alat ukur *hand tally counter*.

2. Pengukuran gas CO di areal parkir tertutup

Lokasi yang dijadikan sebagai sampel pengukuran adalah:

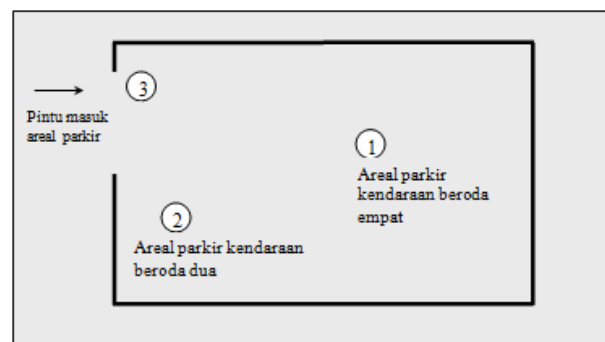
- Areal parkir di bagian *basement* Rocky Plaza Hotel, pengukuran dilakukan pada 3 titik (Gambar 1);
- Areal parkir di bagian *basement* Plaza Andalas (5 titik pengukuran, Gambar 2);

Pemilihan titik sampel pada masing-masing areal parkir ini berdasarkan kepada:

- Lokasi parkir kendaraan beroda dua dan kendaraan beroda empat;
- Lokasi yang paling sering ditempati oleh petugas parkir.

Tahapan yang dilakukan untuk pengukuran CO di areal parkir ini antara lain:

- Pengukuran dilakukan pada hari-hari libur terutama pada hari Sabtu dan Minggu mulai dari jam 10.00-17.30 WIB, karena pada hari tersebut terjadi lonjakan jumlah pengunjung dibandingkan dengan hari-hari lain. Pengukuran dilakukan selama 1 jam untuk setiap titik sampel dan perubahan konsentrasi CO dicatat setiap 5 menit.
- Selama pengukuran, dilakukan perhitungan terhadap jumlah kendaraan yang menyumbang gas ke areal parkir, baik yang masuk maupun yang keluar setiap 5 menit.



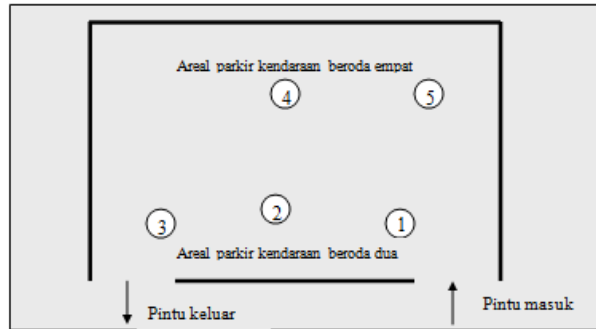
Gambar 1. Sketsa Lokasi Pengukuran CO di Areal Parkir Rocky Plaza Hotel

Pengumpulan Data Sekunder

Data sekunder yang berfungsi sebagai data pendukung antara lain adalah kondisi Meteorologi. Untuk mengetahui kecenderungan arah angin dan kecepatannya selama pengukuran CO di pos polisi lalu lintas maka dibutuhkan data

meteorologi pada saat pengukuran yang diperoleh dari Dinas Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) Kota Padang. Selanjutnya dari data tersebut dapat ditentukan kelas stabilitas atmosfer pada

saat pengukuran. Kelas stabilitas ini diketahui dengan menggunakan tabel *Pasquill Stability Categories* (tabel 1).



Gambar 2. Sketsa Lokasi Pengukuran CO di Areal Parkir Plaza Andalas

Tabel 1. *Pasquill Stability Categories*

<i>Insolation</i>				<i>Night</i>	
<i>Surface Wind Speed (at 10m) m/s</i>	<i>Strong</i>	<i>Moderate</i>	<i>Slight</i>	<i>Thinly overcast or > 4/8 low cloud</i>	<i>< 3/8 cloud</i>
< 2	A	A – B	B	-	-
2- 3	A – B	B	C	E	F
3 – 5	B	B – C	D	D	E
5 – 6	C	C – D	D	D	D
> 6	C	D	D	D	D

Sumber : *Davis and Cornwell, 1991*

Ket: A : Sangat tidak stabil
 B : Sedikit tidak stabil
 C : Tidak stabil
 D : Netral
 E : Sedikit netral
 F : Sangat netral

Analisis Data

Analisis data hasil pengukuran CO selama 1 jam pengukuran adalah berupa pemetaan konsentrasi CO setiap 5 menit ke dalam bentuk grafik. Pemetaan konsentrasi CO di lokasi studi ini dimaksudkan untuk melihat variasi konsentrasi gas CO selama 1 jam. Dari gambaran perubahan konsentrasi tersebut dapat dilihat konsentrasi CO rata-rata selama pengukuran dan konsentrasi CO maksimum. Selain itu gambaran tersebut juga dapat mendeskripsikan apakah konsentrasi CO selama pengukuran telah melebihi batas standar baku mutu

yang berlaku atau tidak. Dalam hal ini, standar yang digunakan antara lain:

- PP RI No.41/1999 tentang baku mutu udara ambien nasional, batasan konsentrasi CO adalah 30.000 µg/m³ ekuivalen dengan 26,19 ppm;
- SNI 19-0232-2005 tentang standar nilai ambang kimia di udara kerja, dengan batasan karbonmonoksida sebesar 29 mg/m³ ekuivalen dengan 25,32 ppm;
- EPA (*Environmental Protection Agency*) tentang standar kualitas udara ambien nasional rata-rata 1 jam, batasan karbonmonoksida adalah 35 ppm.

Selain berupa grafik, penganalisaan data juga dilakukan dengan menggunakan analisis regresi melalui program MINITAB 14 untuk melihat beberapa variabel yang mempengaruhi peningkatan konsentrasi CO di lokasi studi. Analisis data untuk masing-masing reseptor mempunyai sedikit perbedaan.

1. Pengolahan data untuk tingkat paparan CO terhadap polisi lalu lintas

Sumber CO yang diperkirakan terjadi di jalan raya adalah karena adanya pengaruh volume lalu lintas, kecepatan lalu lintas, serta arah dan kecepatan angin. Dalam penelitian ini pengidentifikasian sumber hanya dilakukan terhadap volume lalu lintas berdasarkan jenis bahan bakar. Dari pengolahan data memperlihatkan jenis kendaraan mana yang paling banyak mempengaruhi tingkat paparan CO terhadap polisi lalu lintas.

2. Pengolahan data untuk tingkat paparan CO terhadap petugas parkir

Untuk mengetahui pengaruh beberapa variabel terhadap peningkatan gas CO di areal parkir maka dilakukan penghitungan jumlah kendaraan yang menyumbang gas CO ke dalam area parkir berdasarkan jenis bahan bakarnya. Hasil pengolahan data dengan analisis regresi memperlihatkan jenis kendaraan yang mana yang lebih mempengaruhi tingkat paparan CO terhadap petugas parkir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari survei dan pengukuran di lapangan yang telah dilakukan selama 2 bulan, telah diperoleh data-data yang diperlukan dalam penyusunan studi ini yaitu berupa data primer dan data sekunder. Dari data primer diperoleh variasi konsentrasi CO selama

pengukuran yang dideskripsikan ke dalam bentuk grafik. Sedangkan data meteorologi pada saat pengukuran di pos polisi lalu lintas sebagai data sekunder dapat dilihat pada tabel 2.

Dari data meteorologi tersebut dapat ditentukan kelas stabilitas atmosfer pada bulan dilakukannya pengukuran di lapangan. Kelas stabilitas ini diketahui dengan menggunakan tabel *Pasquill Stability Categories*. Dari kecepatan angin rata-rata pada saat pengukuran, maka disimpulkan bahwa stabilitas atmosfer masuk pada kategori B dimana atmosfer berada dalam kondisi yang sedikit tidak stabil.

Pemetaan Konsentrasi CO di Areal Parkir Tertutup Pusat Perbelanjaan Kota Padang

Pemetaan konsentrasi CO di areal parkir tertutup dimaksudkan untuk melihat variasi konsentrasi CO selama pengukuran. Dengan demikian dapat diperoleh informasi tentang tingkat paparan CO yang diterima oleh reseptor terutama petugas parkir yang beraktivitas di areal parkir hingga berjam-jam lamanya. Pengukuran di areal parkir tertutup di pusat perbelanjaan kota Padang ini dilakukan pada hari-hari libur yaitu di hari Sabtu dan Minggu atau pada saat jumlah pengunjung melonjak tajam dibandingkan dengan hari-hari biasa. Hasil pengukuran pada setiap areal parkir adalah sebagai berikut:

Rocky Plaza Hotel

Dari hasil pengamatan dan pengukuran yang telah dilakukan di areal parkir Rocky Plaza Hotel, diperoleh gambaran perubahan konsentrasi CO mulai dari jam 11.30-14.30 WIB dan dari hasil interview didapatkan bahwa reseptor berada di dalam areal parkir selama 6 (enam) jam perhari.

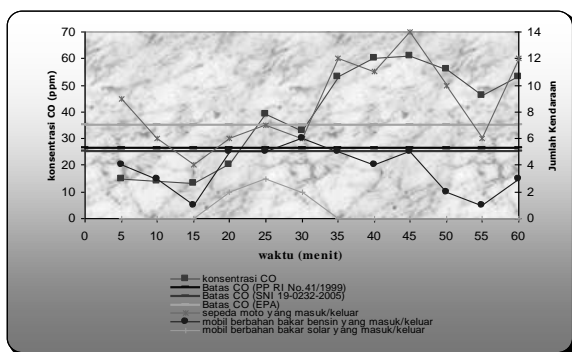
Pengukuran dilakukan pada tiga titik (gambar 1) berdasarkan pembagian areal parkir menurut jenis kendaraan dan lokasi

yang sering ditempati petugas. Perubahan konsentrasi CO dapat dilihat pada gambar 4, gambar 5 dan gambar 6.

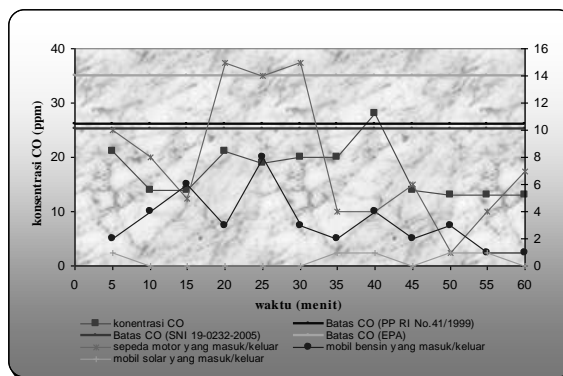
Tabel 2. Data Meteorologi pada Saat Pengukuran

Tanggal	Tekanan Udara (mb)	Angin		
		Kec. Rata-rata (m/dt)	Arah Terbanyak	Arah (°)
16-9-2006	1014,5	4,63	Barat Daya (BD)	240
27-9-2006	1011,5	3,09	Barat Daya (BD)	240
9-10-2006	1013,7	3,09	Barat Daya (BD)	200
10-10-2006	1014,1	3,6	Barat Daya (BD)	240
12-10-2006	1015	4,12	Barat Daya (BD)	210
Rata-rata	1013,76	3,7		226

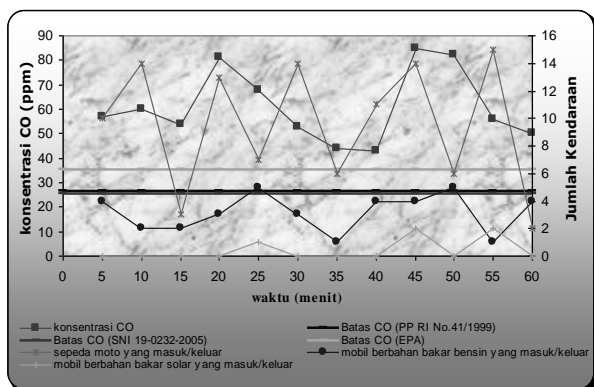
Sumber: Badan Meteorologi dan Geofisika Kota Padang, 2006



Gambar 4. Perubahan Konsentrasi CO pada Jam 11.30-12.30 WIB di Areal Parkir Rocky Plaza Hotel Tanggal 1 Oktober 2006 (Titik 1)



Gambar 6. Perubahan Konsentrasi CO pada Jam 14.35-15.35 WIB di Areal Parkir Rocky Plaza Hotel Tanggal 1 Oktober 2006 (Titik 3)



Gambar 5. Perubahan Konsentrasi CO pada Jam 13.30-14.30 WIB di Areal Parkir Rocky Plaza Hotel Tanggal 1 Oktober 2006 (Titik 2)

Gambar 4 memperlihatkan hasil pengukuran di titik 1 pada jam 11.30-12.30 WIB. Konsentrasi CO mulai merangkak naik dari awal pengukuran dan konsentrasi tertinggi mencapai 61 ppm pada lokasi yang berada di areal parkir kendaraan beroda empat ini. Selanjutnya konsentrasi maksimum CO bahkan tercatat hingga 85 ppm di titik 2 yaitu di areal parkir kendaraan beroda dua pada waktu pengukuran 13.30-14.30 WIB (gambar 5). Hal ini mungkin disebabkan karena konsentrasi CO telah mulai terakumulasi di areal parkir, ditambah lagi dengan sirkulasi udara yang tidak baik sehingga gas buang

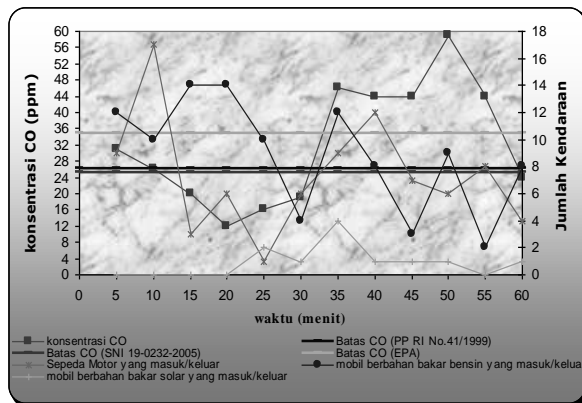
yang ada di areal parkir tidak terencerkan dengan udara luar dalam waktu yang cepat. Sementara konsentrasi rata-rata yang dihitung selama pengukuran adalah sebesar 39 ppm, ini merupakan konsentrasi CO yang telah melebihi batas yang diperbolehkan untuk udara ambien (PP RI No. 41/1999 dan Standar EPA) maupun untuk lingkungan kerja (SNI-0232-2005).

Pengukuran yang dilakukan di titik 3 yaitu di lokasi jaga yang sering ditempati petugas parkir menunjukkan bahwa konsentrasi CO maksimum berada pada level 28 ppm yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi CO di lokasi sebelumnya (gambar 6). Hal ini disebabkan karena di lokasi ini lebih dekat dengan pintu areal parkir yang berhubungan langsung dengan udara bebas.

Selain gambaran konsentrasi CO, pada gambar 4-6 juga dapat dilihat kurva jumlah kendaraan yang menyumbang gas di areal parkir selama pengukuran. Dari ketiga gambar tersebut terlihat bahwa kurangnya kecenderungan kemiripan kurva jumlah kendaraan dengan kurva konsentrasi CO yang berarti bahwa adanya faktor lain yang mempengaruhi peningkatan gas CO di lokasi penelitian.

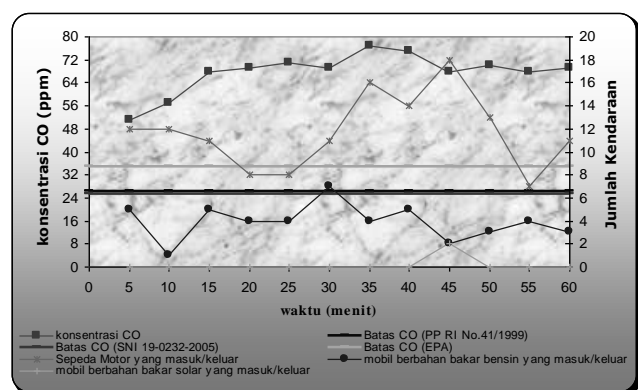
Plaza Andalas

Pengukuran konsentrasi CO pada lokasi ini dilakukan selama dua hari. Pengukuran dilakukan pada lima buah titik sampel yang dapat dilihat pada gambar 2 berdasarkan pembagian areal parkir yaitu untuk kendaraan beroda dua dan kendaraan beroda empat dan lokasi yang paling sering ditempati oleh petugas parkir. Berikut gambaran variasi konsentrasi CO yang terukur pada hari pertama.

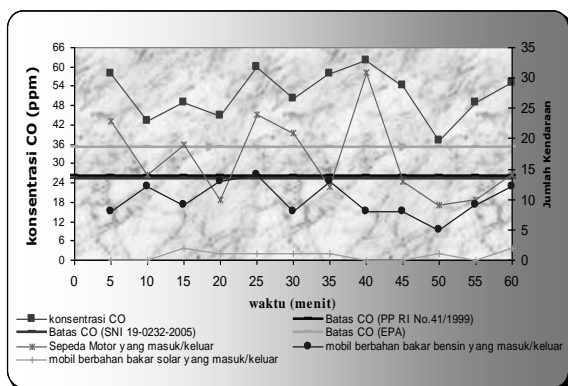


Gambar 7 Perubahan Konsentrasi CO pada Jam 14.00-15.00 WIB di Areal Parkir Plaza Andalas (Titik 1)

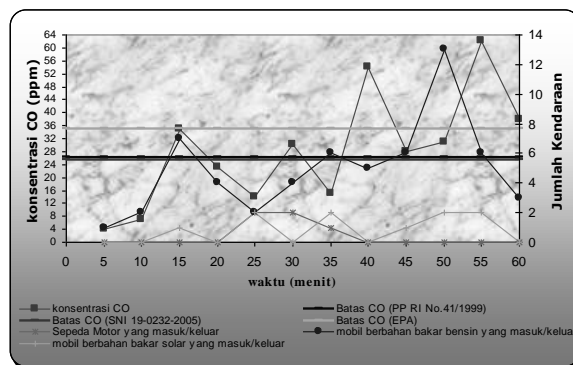
Dari Gambar 7-9 dapat dilihat bahwa konsentrasi CO di areal parkir Plaza Andalas ini sangat tinggi dimana konsentrasi CO maksimum tercatat sebesar 59 ppm di titik 1 (pos jaga petugas parkir) pada jam 14.00-15.00 WIB dan konsentrasi CO tertinggi mencapai 77 ppm di titik 2 pada jam 15.00-16.00 WIB yang berada di areal parkir kendaraan beroda dua. Sedangkan konsentrasi CO di titik 3 yaitu di pos jaga petugas parkir di pintu masuk menunjukkan bahwa konsentrasi CO maksimum berada pada level 62 ppm.



Gambar 8 Perubahan Konsentrasi CO pada Jam 15.00-16.00 WIB di Areal Parkir Plaza Andalas (Titik 2)



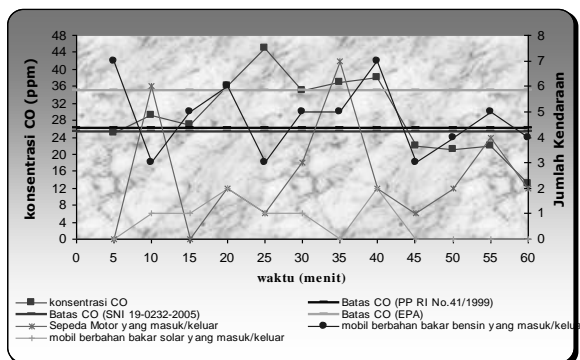
Gambar 9. Perubahan Konsentrasi CO pada Jam 16.30-17.30 WIB di Areal Parkir Plaza Andalas (Titik 3)



Gambar 11. Perubahan Konsentrasi CO pada Jam 13.00-14.00 WIB di Areal Parkir Plaza Andalas (Titik 5)

Pengukuran CO pada hari kedua ditunjukkan oleh Gambar 10 dan 11. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa konsentrasi CO tertinggi berada pada level 45 ppm di titik 4 pada pengukuran jam 11.30-12.30 WIB dan 62 ppm di titik 5 pada jam 13.55 WIB.

Selain gambaran konsentrasi CO, pada Gambar 7-11 juga diperlihatkan kurva jumlah kendaraan yang menyumbang gas CO menurut jenis bahan bakar baik yang masuk maupun yang keluar ke/dari areal parkir. Dari gambar tersebut terlihat bahwa kurva jumlah kendaraan cenderung tidak mengikuti kurva konsentrasi CO yang menandakan bahwa adanya faktor lain yang mempengaruhi perubahan konsentrasi CO.



Gambar 10 Perubahan Konsentrasi CO pada Jam 11.30-12.30 WIB di Areal Parkir Plaza Andalas (Titik 4)

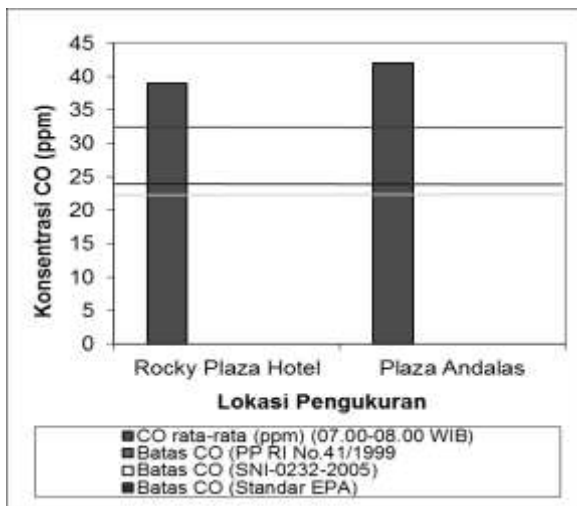
Hasil pengukuran dari semua lokasi menunjukkan bahwa konsentrasi CO rata-rata di areal parkir tertutup Plaza Andalas adalah sebesar 42 ppm. Konsentrasi ini telah melebihi batas baku mutu udara ambien dan udara di lingkungan kerja sehingga bisa membahayakan kesehatan petugas parkir karena bisa menimbulkan efek *neurologis* akibat paparan CO yang terjadi secara berulang-ulang.

Tingginya konsentrasi CO di areal parkir Plaza Andalas ini diperkirakan terjadi karena kurang baiknya sirkulasi udara di dalam areal parkir sehingga menyebabkan terakumulasinya gas buangan kendaraan bermotor. Selain itu, tingginya konsentrasi juga disebabkan oleh perilaku pengemudi kendaraan yang menjalankan kendaraan dengan kecepatan tinggi di areal parkir sehingga emisi CO yang dihasilkan ke dalam areal parkir pun semakin meningkat.

Dari hasil perhitungan, didapatkan konsentrasi rata-rata CO di semua areal parkir pusat perbelanjaan Kota Padang yang ditampilkan pada tabel 3 dan gambar 15.

Tabel 3. Konsentrasi Rata-rata CO di Areal Parkir

Lokasi Pengukuran	CO rata-rata (ppm) (07.00-08.00 WIB)
Rocky Plaza Hotel	39
Plaza Andalas	42



Gambar 15. Tingkat Konsentrasi Rata-rata CO di Areal Parkir Pusat Perbelanjaan Kota Padang Selama Pengukuran

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa konsentrasi CO rata-rata tertinggi ditemukan pada areal parkir Plaza Andalas.

Pemetaan Konsentrasi CO di Pos Polisi Lalu Lintas

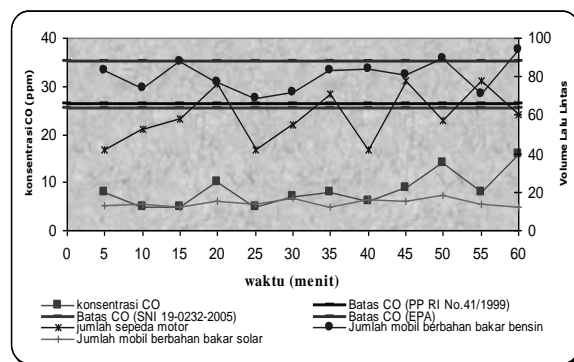
Pemetaan konsentrasi CO di pos polisi lalu lintas ini dimaksudkan untuk melihat variasi perubahan konsentrasi selama pengukuran di lapangan sekaligus untuk mengetahui tingkat paparan CO yang diterima oleh polantas pada saat bertugas. Pengukuran gas CO ini dilakukan di 5 pos polisi yang berada di jalan protokol yang padat dengan aktivitas kendaraan terutama pada jam 07.00-08.30 WIB, dan di pos tertentu pengukuran dilakukan pada jam

14.00-15.00 WIB karena pada jam ini volume kendaraan mulai meningkat.

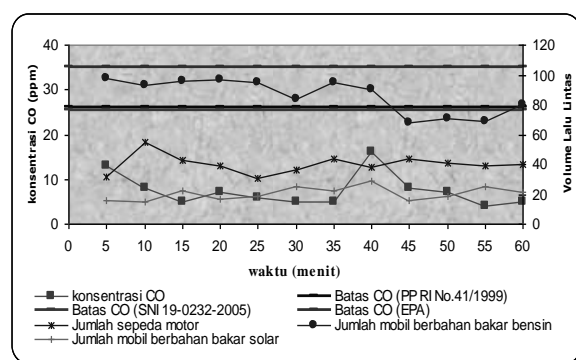
Lokasi pengukuran CO pada pos polisi dilakukan pada :

1. Pos Agus Salim;
2. Pos Bundo Kandung;
3. Pos Mangunsarkoro;
4. Pos Proklamasi;
5. Pos Simpang Telkom.

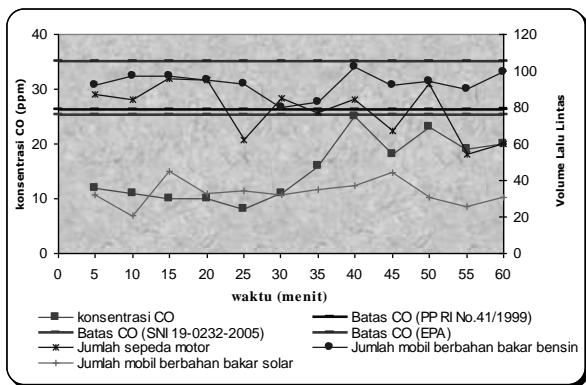
Gambar 16-20 memperlihatkan variasi konsentrasi CO selama pengukuran di lapangan.



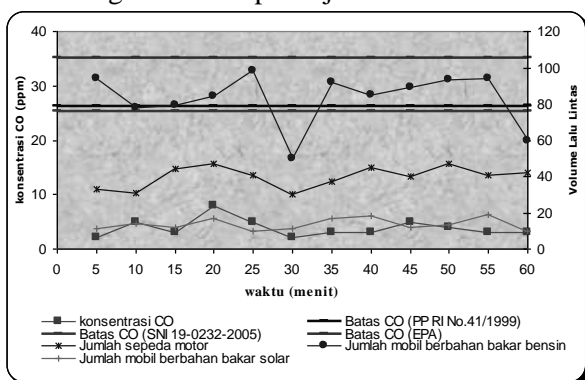
Selama 1 Jam Pengukuran di Pos Agus Salim.



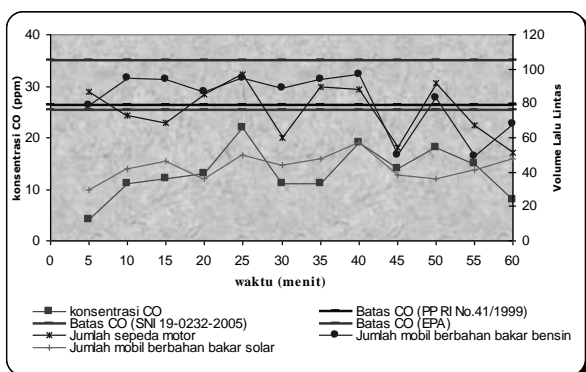
Gambar 17. Perubahan Konsentrasi CO Selama 1 Jam Pengukuran di Pos Bundo Kandung pada jam 14.00-15.00 WIB



Gambar 18. Perubahan Konsentrasi CO Selama 1 Jam Pengukuran di Pos Mangunsarkoro pada jam 07.20-08.20 WIB



Gambar 19. Perubahan Konsentrasi CO Selama 1 Jam Pengukuran di Pos Simp. Proklamasi pada jam 07.10-08.10 WIB



Gambar 20. Perubahan Konsentrasi CO Selama 1 Jam Pengukuran di Pos Simpang Telkom pada jam 07.30-08.30 WIB

Dari gambar 16-20 dapat dilihat bahwa konsentrasi maksimum CO tercatat sebesar 25 ppm di pos polisi Mangunsarkoro. Sedangkan konsentrasi CO rata-rata selama satu jam pengukuran di pos ini

adalah sebesar 15,3 ppm. Hal ini disebabkan karena pos Mangunsarkoro ini berada di dekat jalur yang padat kendaraan pada jam 07.00-08.30 WIB sehingga konsentrasi CO yang terukur di pos ini lebih tinggi dibandingkan dengan pos-pos lainnya.

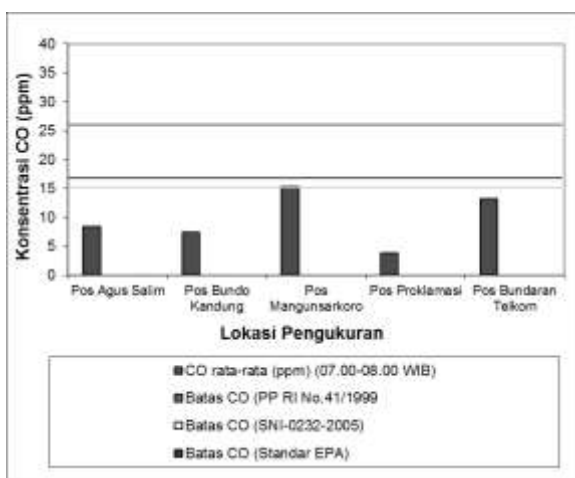
Sementara konsentrasi CO terendah tercatat di pos Proklamasi dimana konsentrasi CO rata-rata adalah 7,4 ppm. Rendahnya konsentrasi CO di lokasi ini diperkirakan karena adanya pengaruh taman raya hijau yang terdapat di Lapangan Imam Bonjol yang dapat mengurangi pencemaran udara oleh kendaraan bermotor. Secara umum hasil pengukuran konsentrasi CO di pos polantas menjelaskan bahwa kualitas udara di lingkungan kerja polantas masih berada dalam batas yang aman baik untuk kualitas udara ambien (PP RI No. 41/1999 dan Standar EPA) maupun untuk kualitas udara kerja (SNI-0232-2005).

Kelima gambar juga menampilkan kurva volume lalu lintas menurut jenis bahan bakarnya. Dari masing-masing kurva tersebut terlihat bahwa kurva volume lalu lintas cenderung tidak mengikuti kurva konsentrasi CO. Hal ini menunjukkan bahwa ada faktor lain yang berpengaruh terhadap peningkatan konsentrasi CO di lingkungan kerja polisi lalu lintas. Tetapi hal ini perlu pembuktian secara matematis untuk mendapatkan hasil yang lebih meyakinkan.

Berikut ini adalah hasil perhitungan konsentrasi rata-rata yang diperoleh dari masing-masing pos polisi lalu lintas dan gambaran konsentrasi CO di lokasi penelitian dibandingkan dengan standar baku mutu.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Konsentrasi Rata-rata CO di Pos Polisi Lalu Lintas

Lokasi Pengukuran	CO rata-rata (ppm)
Pos Agus Salim	8,4
Pos Bundo Kandung	7,4
Pos Mangunsarkoro	15,3
Pos Proklamasi	3,8
Pos Bundaran Telkom	13,2



Gambar 21. Tingkat Konsentrasi Rata-rata CO di Pos Polisi Lalu Lintas

Analisis Regresi untuk Mengetahui Beberapa Variabel yang Mempengaruhi Peningkatan Konsentrasi CO di Lokasi Studi

Untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh beberapa variabel terhadap peningkatan gas CO selama pengukuran, maka dilakukan suatu teknik statistika berupa analisis regresi dengan menggunakan program MINITAB 14. Output data yang dihasilkan dari analisis ini akan memperlihatkan hubungan antara variabel terikat (konsentrasi CO) dengan variabel lain yang diduga mempengaruhi konsentrasi CO.

Studi Konsentrasi CO di Pusat Perbelanjaan Kota Padang

Dalam analisis studi konsentrasi CO di pusat perbelanjaan kota Padang, variabel bebas yang diduga berpengaruh terhadap peningkatan gas CO adalah jumlah kendaraan yang mengeluarkan gas selama melakukan pengukuran. Jumlah kendaraan tersebut dibagi berdasarkan jenis bahan bakarnya yaitu sepeda motor, mobil berbahan bakar bensin dan mobil berbahan bakar solar.

Hasil analisis regresi jumlah kendaraan terhadap konsentrasi CO di areal parkir Plaza Andalas menunjukkan bahwa nilai p untuk peubah mobil bensin adalah $0,084 > 5\%$, dan peubah mobil solar $0,762 > 5\%$ maka disimpulkan untuk tidak tolak H_0 . Berarti bahwa pada taraf nyata 5%, tidak cukup bukti untuk menyatakan bahwa peubah mobil bensin dan solar berpengaruh terhadap peubah konsentrasi CO. Untuk ukuran kebaikan model regresi dilihat dari nilai R^2 (koefisien determinasi). Diketahui nilai $R^2 = 95\%$ sedangkan nilai $R^2 \text{ adj} = 36,5\%$, ini menandakan bahwa model yang dihasilkan kurang baik dalam menerangkan keragaman data.

Analisis data konsentrasi CO di Rocky Plaza Hotel menunjukkan bahwa nilai p untuk peubah mobil bensin adalah $0,802 > 5\%$, dan peubah mobil solar $0,794 > 5\%$ maka disimpulkan untuk tidak tolak H_0 . Berarti bahwa pada taraf nyata 5%, tidak cukup bukti untuk menyatakan bahwa peubah mobil bensin dan solar berpengaruh terhadap peubah konsentrasi CO. Untuk ukuran kebaikan model regresi dilihat dari nilai R^2 (koefisien determinasi). Diketahui nilai $R^2 = 95\%$ sedangkan nilai $R^2 \text{ adj} = 6,5\%$, ini

menandakan bahwa model yang dihasilkan sangat jelek dalam menerangkan keragaman data.

Studi Konsentrasi CO di Pos Polisi Lalu Lintas

Dalam analisis studi konsentrasi CO di pusat perbelanjaan kota Padang, variabel bebas yang diduga berpengaruh terhadap peningkatan gas CO adalah volume lalu lintas selama melakukan pengukuran. Volume lalu lintas tersebut dibagi berdasarkan jenis bahan bakarnya yaitu sepeda motor, mobil berbahan bakar bensin dan mobil berbahan bakar solar. Berikut adalah output data yang diperoleh dari analisis regresi.

Hasil analisis regresi volume lalu lintas terhadap konsentrasi CO di pos polisi lalu-lintas menunjukkan bahwa nilai p untuk peubah mobil bensin adalah $0,162 > 5\%$, maka disimpulkan untuk tidak tolak H_0 . Berarti bahwa pada taraf nyata 5% tidak cukup bukti untuk menyatakan bahwa peubah mobil bensin berpengaruh terhadap peubah konsentrasi CO. Untuk ukuran kebaikan model regresi dilihat dari nilai R^2 (koefisien determinasi). Diketahui nilai $R^2 = 95\%$ sedangkan nilai $R^2_{adj} = 45,1\%$, ini menandakan bahwa model yang dihasilkan kurang baik dalam menerangkan keragaman data.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil studi konsentrasi gas karbonmonoksida (CO) yang dilakukan terhadap petugas parkir dan polisi lalu lintas di Kota Padang, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

Dari hasil pengukuran gas CO di pusat perbelanjaan terbesar di Kota Padang,

diperoleh konsentrasi CO maksimum di Plaza Andalas adalah 77 ppm, konsentrasi CO rata-rata 42 ppm. Pengukuran CO di Rocky Plaza Hotel memperlihatkan bahwa konsentrasi gas CO maksimum adalah 85 ppm dengan konsentrasi rata-rata 39 ppm. Dilihat dari konsentrasi rata-rata, konsentrasi CO pada areal parkir Plaza Andalas dan Rocky Plaza Hotel telah melebihi batasan yang diperbolehkan menurut PP RI No.41/1999, Standar EPA dan SNI-0232-2005. Tingginya konsentrasi CO di Plaza Andalas dan Rocky Plaza Hotel ini diperkirakan terjadi karena sirkulasi udara yang tidak baik di areal parkir sehingga gas buang kendaraan terakumulasi di dalamnya dan hal ini bisa membahayakan kesehatan para petugas parkir.

Pengukuran konsentrasi CO di Pos Polisi Lalu Lintas memperlihatkan bahwa konsentrasi CO pada lima pos polisi masih berada di bawah baku mutu yang diizinkan. Konsentrasi CO tercatat pada kisaran 2 ppm-25 ppm dimana konsentrasi rata-rata terendah ditemui pada pos polisi di simpang Jl. Proklamasi dan tertinggi di pos polisi yang berada di simpang Jl. Magunsarkoro. Rendahnya konsentrasi CO di pos polisi yang berada di simpang Jl. Proklamasi ini diperkirakan karena lokasi pos jaga berada di dekat taman raya hijau Imam Bonjol Kota Padang sehingga dapat membantu mengurangi terkontaminasinya udara di sekitarnya dari gas buangan kendaraan.

Analisis regresi jumlah kendaraan berdasarkan bahan bakar terhadap konsentrasi CO di areal parkir tertutup di pusat perbelanjaan terbesar di Kota Padang menunjukkan hasil yang beragam. Pada taraf nyata 5%, diperoleh kesimpulan

bahwa mobil dengan berbahan bakar bensin dan solar tidak cukup bukti untuk dinyatakan sebagai faktor yang mempengaruhi konsentrasi CO (pada areal parkir Plaza Andalas dan Rocky Plaza Hotel) dengan R^2 adj masing-masing 36,5% dan 6,5% yang menandakan bahwa data ini lemah;

Analisis regresi sederhana terhadap volume lalu lintas terhadap konsentrasi CO di pos polisi lalu lintas pada taraf nyata 5% menyatakan bahwa tidak cukup bukti untuk menyatakan bahwa mobil berbahan bakar bensin mempengaruhi konsentrasi CO di pos polisi lalu lintas. Dilihat dari nilai R^2 adj=45%, menandakan bahwa model kurang baik dalam menerangkan keragaman data.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional 2005. SNI 19-0232-2005. 2005. *Nilai ambang batas (NAB) zat kimia di udara tempat kerja.*

David and Cornwell. 1991. *Introduction for Environmental Engineering*. Mc-Graw Hill.

United State Environmental Protection Agency (US-EPA). 1971. Carbon Monoxide.

<http://www.epa.gov/air/carbonmonoxide/>
Kompas Cyber Media. 2005. *Meracuni Diri dengan Mobil Sendiri*. Diakses dari www.kompas.com tanggal 7 Mei 2006.

Peraturan Pemerintah RI 1996. Tentang Pengendalian Pencemaran Udara.

Surat Kabar Republika. 2006. *Menunggu Zona Udara Bersih.*

Suyono, H. 2001. *Awas Setan Gentayangan di Udara*. Diakses dari www.indonesia.com tanggal 17 Mei 2006.