

**PENGARUH KEPADATAN KENDARAAN BERMOTOR TERHADAP
KONSENTRASI KARBON MONOKSIDA AMBIEN
(STUDI KASUS JALAN TAMAN SISWA YOGYAKARTA)**

Eko Bayu Dharma Putra
ekobayu.dharma@gmail.com

H.A. Sudibyakto
sudibyakto@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the concentration of carbon monoxide in the Taman Siswa Road , knowing influence of vehicle density on the concentration of carbon monoxide , and determine the influence of climate parameter (temperature , humidity , wind speed) on the concentration of carbon monoxide. The method used in the study of data retrieval technique is the moving observation. Determination of sites using purposive sampling method. The results of the study found that the highest concentration of carbon monoxide at 33 ppm and lowest at 14 ppm. Concentration of carbon monoxide is still under DIY ambient air quality standard. The vechiles density is the biggest influence to the concentration of carbon monoxide. Regression equation generated from this study the concentration of carbon monoxide = $4.414 + 0.137$ (air humidity) + 0.002 (the density of motor vehicles).

Keywords: carbon monoxide pollution , vehicle density, climate parameter, Yogyakarta city

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya konsentrasi karbon monoksida di Jalan Taman Siswa, mengetahui pangaruh kepadatan kendaraan bermotor pada konsentrasi karbon monoksida, dan mengetahui pengaruh faktor meteorologis (suhu, kelembapan, kecepatan angin) terhadap konsentrasi karbon monoksida. Metode yang digunakan dalam pengambilan data penelitian adalah *moving observation technique*. Penentuan lokasi pengamatan menggunakan metode *purposive sampling*. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah konsentrasi karbon monoksida tertinggi 33 ppm sedangkan yang terkecil sebesar 14 ppm. Konsentrasi masih di bawah baku mutu udara ambien DIY. Kepadatan kendaraan bermotor merupakan variabel yang paling besar pengaruhnya terhadap konsentrasi karbon monoksida. Persamaan regresi dari penelitian ini dihasilkan konsentrasi karbon monoksida = $4,414 + 0,137$ (kelembapan udara) + $0,002$ (kepadatan kendaraan bermotor).

Kata kunci : konsentrasi karbon monoksida, kepadatan kendaraan bermotor, parameter Iklim, Kota Yogyakarta

A. PENDAHULUAN

Udara adalah suatu campuran gas yang terdapat pada lapisan mengelilingi bumi (Fardiaz, 1992). Udara terdiri dari 78% nitrogen, 21,94% oksigen, 0,93% argon, 0,032% karbondioksida, dan gas-gas mulia lain yang terdapat pada atmosfer (Wardhana, 2001). Udara merupakan sesuatu yang kita perlukan untuk bernafas sehari-hari. Tanpa adanya udara, maka manusia dan makhluk lainnya tidak mampu untuk hidup.

Udara bersih merupakan udara yang tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Seiring semakin berkembangnya ekonomi, teknologi, dan pembangunan maka diikuti pula oleh peningkatan sektor industri serta transportasi. Peningkatan ini menyebabkan udara yang bersih susah untuk ditemukan sehingga kualitas udara menurun. Kualitas udara tersebut dipengaruhi oleh konsentrasi zat pencemar dalam udara (Soemarno, 1999).

Pencemaran udara menurut Soedomo (2001) dapat didefinisikan sebagai masuknya zat pencemar ke dalam udara baik secara alamiah maupun akibat kegiatan manusia. Sumber pencemaran alami antara lain kebakaran hutan, debu akibat letusan gunung api, debu meteorit, dan pancaran garam dari laut. Sumber pencemaran akibat aktivitas manusia misalnya aktivitas transportasi, industri, dan pembuangan sampah.

Penurunan kualitas udara akan meningkatkan risiko akibat pencemaran udara. Masing-masing polutan menyebabkan pengaruh yang berbeda-beda terhadap manusia. Salah satu polutan berbahaya adalah karbon monoksida yang merupakan polutan yang paling banyak dihasilkan oleh aktivitas transportasi. Menurut Fardiaz (1992) CO apabila kontak dalam konsentrasi tinggi dengan manusia akan menyebabkan kematian dan apabila pada konsentrasi yang rendah maka akan mengganggu kesehatan.

Sektor transportasi merupakan salah satu penyumbang zat pencemar terbesar di kota-kota besar. Hal ini

dikarenakan jumlah pengguna transportasi yang setiap tahun bertambah. Laju pertumbuhan kendaraan bermotor sekarang 5%, jauh apabila dibandingkan laju pertumbuhan penduduk yang mencapai 1-2% (Jeremy Colls, 2002). Pertumbuhan kendaraan bermotor juga tidak diikuti dengan adanya penambahan atau pelebaran jalan sehingga sering terjadi kepadatan kendaraan hingga terjadi kemacetan.

Daerah yang berpotensi mengalami penurunan kualitas udara akibat makin bertambahnya polutan adalah perkotaan. Kota merupakan daerah yang memiliki kualitas udara yang lebih buruk dibandingkan dengan daerah pedesaan. Aktivitas di kota yang lebih banyak dibandingkan di daerah pedesaan baik dari sisi transportasi maupun industri yang merupakan penyumbang polutan terbanyak merupakan salah satu penyebabnya. Salah satu daerah yang termasuk dalam kategori kota adalah kota Yogyakarta.

Kota Yogyakarta merupakan kota yang memiliki daya tarik tinggi karena beberapa keunikan dan keunggulan yang dimiliki. Yogyakarta identik dengan kota pariwisata, kota pendidikan, kota budaya, dan kota yang dikenal akan keramahan warganya. Daya tarik ini yang membuat banyak masyarakat yang berdatangan ke kota ini baik untuk mencari mata pencaharian, menempuh pendidikan, berwisata, maupun untuk kepentingan lainnya.

Salah satu jalan di kota Yogyakarta yang memiliki kepadatan yang tinggi adalah Jalan Taman Siswa. Ruas jalan ini merupakan jalan yang sering mengalami kemacetan khususnya pada waktu jam sibuk, karena ruas jalan ini menghubungkan ke tempat-tempat di kota Yogyakarta. Sepanjang jalan tersebut terdapat perkantoran, kampus, pertokoan, tempat ibadah, dan pusat bimbingan belajar sehingga tak jarang ruas-ruas jalan digunakan sebagai tempat parkir. Hal ini menyebabkan lebar jalan semakin sempit, sehingga tak jarang terjadi kemacetan khususnya pada saat

pagi dan sore hari dimana waktu tersebut merupakan dimulai dan berakhirnya aktivitas.

Tujuan dari penelitian ini adalah Mengetahui besarnya konsentrasi karbon monoksida di Jalan Taman Siswa, Mengetahui pengaruh kepadatan kendaraan pada konsentrasi karbon monoksida di Jalan Taman Siswa, Mengetahui pengaruh faktor meteorologis (suhu, kelembapan, dan kecepatan angin) terhadap konsentrasi karbon monoksida.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Jalan Taman Siswa, Kota Yogyakarta. Jalan ini dipilih karena merupakan Jalan yang memiliki kepadatan kendaraan bermotor yang tinggi, dan tak jarang sering terjadi kemacetan. Penentuan titik pengamatan dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*. Pertimbangan peneliti dalam penelitian ini adalah setiap lokasi keluar masuknya kendaraan yang sering dilalui oleh pengguna jalan. Penelitian dilakukan pada 21 titik pengukuran, dimana 9 titik pengukuran utama di sepanjang Jalan Taman Siswa dan 12 titik pengukuran kontrol di 100 meter sebelah barat dan atau timur titik pengukuran utama.

Pengambilan data dilakukan dengan teknik *moving observation technique*, yaitu suatu teknik pengambilan data dengan melakukan pengambilan data pada beberapa titik yang berbeda pada waktu tertentu. Data yang diperlukan untuk penelitian ini adalah data kepadatan kendaraan bermotor yang diambil menggunakan *hand counter*, data konsentrasi karbon monoksida yang diambil menggunakan *Bacharach Carbon Monoxor II*, Data meteorologi yaitu kecepatan angin, kelembapan udara, dan suhu udara yang diambil menggunakan *weather meter*. Pengambilan data dilakukan tiga hari pengukuran, yaitu hari Minggu, Senin, dan Kamis tanggal 3,4,dan 7 Maret 2013. Setiap hari pengukuran di ambil data yaitu di pagi hari, siang hari, dan sore hari.

Metode analisis data menggunakan analisis deskriptif, grafik, dan statistik. Analisis grafik nantinya akan menggambarkan bagaimana kondisi konsentrasi karbon monoksida, hubungan karbon monoksida dengan kepadatan kendaraan bermotor, dan hubungan karbon monoksida dengan faktor meteorologis (suhu udara, kecepatan angin, dan kelembapan udara). Analisis statistik nantinya akan menggunakan korelasi pearson dan regresi berganda.

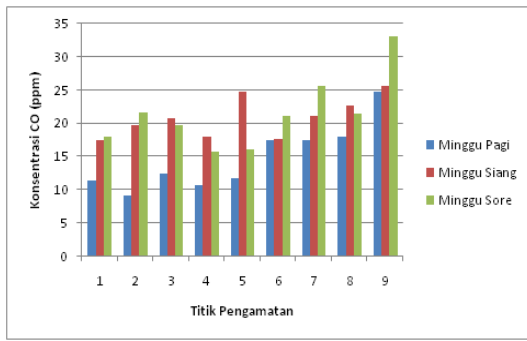
Korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi karbon monoksida dengan kepadatan kendaraan bermotor, suhu udara, kelembapan udara, dan kecepatan angin. Setelah menghitung besarnya korelasi (R) dari suhu dan konsentrasi karbon monoksida, kemudian menghitung besarnya *R square* (R^2). *R square* atau sering disebut koefisien determinasi didapat dari perhitungan SPSS. Koefisien determinasi digunakan untuk mengetahui besarnya pengaruh suatu variabel terhadap variabel lainnya.

Regresi berganda digunakan untuk menghitung pengaruh dua variabel atau lebih terhadap satu variabel tergantung. Analisis ini digunakan oleh peneliti untuk mengetahui bagaimana keadaan variabel terikat apabila dua atau lebih variabel bebas dimanipulasi atau dinaik turunkan nilainya (Sugiyono, 2009). Analisis statistik ini menggunakan bantuan *software* SPSS 16.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

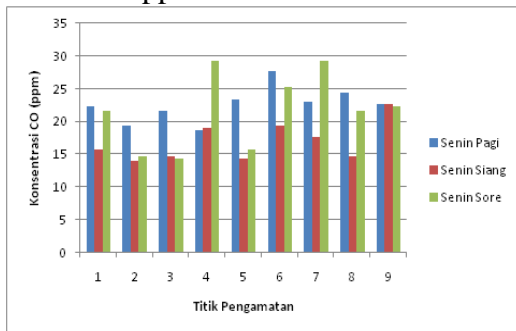
C.1. Konsentrasi Kabon Monoksida

Konsentrasi karbon monoksida diukur pada hari Minggu, Senin, dan Kamis. Pengukuran Hari Minggu digunakan untuk mengetahui bagaimana konsentrasi karbon monoksida di saat hari libur.

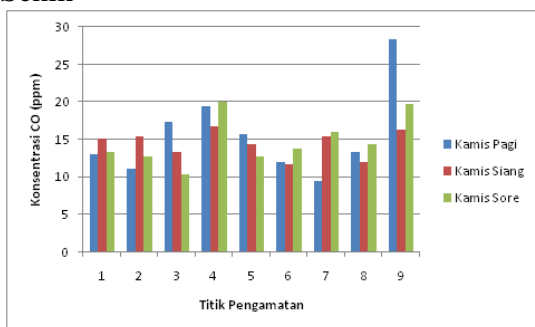


Gambar 1. Grafik Konsentrasi CO Hari Minggu

Berdasarkan Gambar 1, diketahui bahwa pagi hari konsentrasi karbon monoksida merupakan konsentrasi paling kecil. Hal ini dipengaruhi oleh masih sedikitnya aktivitas warga di pagi hari saat libur yang melintasi Jalan Taman Siswa. Kemudian siang hari, konsentrasi karbon monoksida mengalami kenaikan. Hal ini dipengaruhi oleh mulai meningkatnya konsentrasi di siang hari karena banyak warga yang melintasi Jalan Taman Siswa. Sore Hari, banyak titik yang memiliki titik puncak konsentrasi karbon monoksida. Hal ini dikarenakan banyaknya aktivitas warga dan sore hari telah terjadi akumulasi gas karbon monoksida. Konsentrasi paling tinggi di Hari Minggu terjadi di titik 9 pada sore hari yaitu sebesar 33 ppm.



Gambar 2. Grafik Konsentrasi CO di Hari Senin



Gambar 3. Grafik Konsentrasi CO di Hari Kamis

Konsentrasi karbon monoksida di hari Senin dan Kamis cenderung berbeda dengan Hari Minggu. Hari Senin dan Kamis, konsentrasi karbon monoksida tinggi di pagi hari kemudian di siang hari konsentrasi lebih kecil. Konsentrasi karbon monoksida kemudian kembali naik pada siang hari. Hal ini dipengaruhi oleh aktivitas dari masyarakat yang melintasi Jalan Taman Siswa. Pagi hari, aktivitas warga meningkat karena warga berangkat ke sekolah ataupun kantor. Siang hari aktivitas menurun sehingga konsentrasinya jauh lebih kecil. Sore hari konsentrasi kembali naik karena aktivitas yang meningkat, yaitu pulang masyarakat dari kantor.

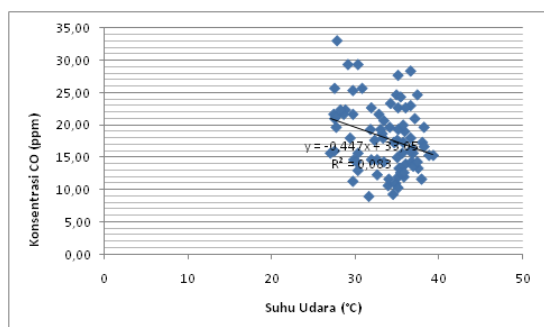
Konsentrasi karbon monoksida paling tinggi di hari Senin yaitu pada sore hari di titik 4 dan 7 sebesar 29 ppm. Sementara di hari Kamis konsentrasi paling tinggi yaitu di titik 9 pada pagi hari sebesar 28 ppm. Hari Senin konsentrasi karbon monoksida tinggi di sore hari sementara di hari Kamis tinggi pada pagi hari. Hal ini dipengaruhi oleh aktivitas yang tinggi di pagi dan sore hari, sebab kedua hari tersebut merupakan hari kerja sehingga kepadatan kendaraan bermotor yang melintasi daerah tersebut tinggi, sehingga mengakibatkan tingginya konsentrasi karbon monoksida.

Berdasarkan besarnya konsentrasi karbon monoksida paling tinggi, yaitu sebesar 33ppm selama tiga hari pengukuran, masih di bawah baku mutu di DIY yaitu 35 ppm. Namun hasil tersebut belum bisa menjadi acuan, sebab penelitian dilakukan hanya mengambil sampel secara sesaat. Berbeda dengan baku mutu udara di Daerah Istimewa Yogyakarta. Baku mutu digunakan untuk waktu akumulasi selama 1 jam. Tetapi, hasil tersebut setidaknya bisa menjadi gambaran bagaimana kondisi Jalan Taman Siswa dimana masih berada di bawah baku mutu.

C.2. Pengaruh Suhu Udara Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida

Suhu udara merupakan tingkat panasnya suatu benda yang dapat diukur

dengan alat termometer (Tjasyono, 2004). Suhu udara dinyatakan dalam skala seperti celcius, fahrenheit, dan reamur. Suhu udara selalu berubah-ubah sesuai dengan kondisi waktu dan tempatnya. Hubungan suhu udara dengan konsentrasi karbon monoksida nantinya akan dianalisis menggunakan grafik dan analisis statistik.



Gambar 4. Diagram Pencar Hubungan CO dengan Suhu Udara di Titik Utama

Hubungan antara konsentrasi karbon monoksida dengan suhu udara di titik penelitian dapat dilihat dari Gambar 4 Berdasarkan gambar tersebut, dapat dilihat hubungan terbalik antara konsentrasi karbon monoksida dengan suhu udara. Semakin tinggi suhu udara, maka akan semakin kecil konsentrasi karbon monoksida. Nilai R^2 dari diagram pencar diketahui sebesar 0,083. Angka ini menjelaskan bahwa 8,3% variasi konsentrasi karbon monoksida dipengaruhi oleh variabel suhu udara.

Berdasarkan perhitungan dari SPSS, hubungan konsentrasi karbon monoksida dengan suhu udara pada pagi hari korelasinya sebesar +0,231. Angka ini berarti bahwa antara konsentrasi karbon monoksida dengan suhu udara di pagi hari ukuran solidaritas yang lemah. Berdasarkan uji signifikansi, diketahui bahwa besarnya adalah 0,247. Hal ini jauh sekali di atas 0,05 yang artinya bahwa korelasi antara suhu udara dengan karbon monoksida tidak secara nyata berkorelasi di pagi hari.

Hubungan konsentrasi karbon monoksida dengan suhu udara pada siang hari diketahui sebesar - 0,335, sore hari sebesar -0,524, dan keseluruhan kondisi penelitian sebesar -0,289. Hal ini berarti

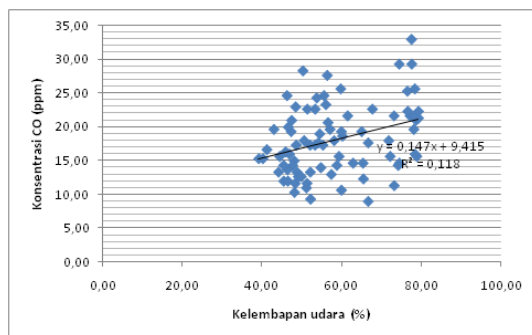
suhu dan konsentrasi karbon monoksida memiliki korelasi yang lemah di siang dan keseluruhan waktu penelitian (pagi, siang, sore). Sementara hubungan di sore hari antara kedua variabel adalah sedang. Angka negatif pada hasil korelasi menunjukkan bahwa suhu dan konsentrasi karbon monoksida berbanding terbalik. Semakin besar suhu udara, maka konsentrasi karbon monoksida akan semakin kecil. Berdasarkan uji signifikansi, diketahui bahwa nilainya sebesar 0,087 di siang hari, 0,005 di sore hari, dan 0,009 di keseluruhan waktu penelitian. Angka ini menunjukkan bahwa antara suhu udara dengan konsentrasi karbon monoksida memiliki signifikansi pada derajat kepercayaan 0,01 pada sore dan keseluruhan penelitian, sedangkan di siang hari tidak memiliki hubungan yang nyata. Adanya signifikansi antara suhu udara dengan konsentrasi karbon monoksida di siang hari ini artinya keduanya memang secara nyata berkorelasi.

Berdasarkan perhitungan korelasi dan diagram pencar, diperoleh hubungan yang negatif antara suhu udara dan konsentrasi karbon monoksida. Hubungan negatif ini dipengaruhi oleh metode pengambilan data yaitu *moving observation technique*, dimana setiap pengambilan diperlukan waktu selama 1 hingga 2 jam. Metode pengambilan yang membutuhkan waktu lama ini menyebabkan suhu udara yang berbeda antara titik awal pengambilan data (titik 1A) hingga titik akhir (9B). Pagi hari, semakin mendekati titik pengambilan akhir suhu udara semakin tinggi akibat radiasi matahari yang semakin tinggi. Sore hari, semakin mendekati titik pengambilan akhir penelitian suhu udara akan semakin rendah akibat radiasi matahari yang semakin kecil. Sementara itu, konsentrasi karbon monoksida akan semakin tinggi mendekati titik penelitian di sebelah selatan. Hal ini yang menyebabkan korelasi antara suhu udara dan konsentrasi karbon monoksida berhubungan negatif.

Besarnya koefisien determinasi antara suhu terhadap konsentrasi karbon monoksida diketahui pagi hari 5,3 %, siang hari 11,3%, sore hari 27,5%, dan keseluruhan waktu penelitian 8,4 %. Angka ini menunjukkan seberapa besar pengaruh suhu udara terhadap konsentrasi karbon monoksida. Berdasarkan perhitungan, diketahui bahwa sore hari suhu memiliki pengaruh yang paling besar terhadap konsentrasi karbon monoksida.

C.3. Pengaruh Kelembapan Udara Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida

Kelembapan udara adalah banyaknya uap air yang terkandung dalam udara. Kelembapan udara dalam penelitian ini dinyatakan dalam persen. Hubungan antara kelembapan udara dengan konsentrasi karbon monoksida akan menggunakan dua pendekatan, yaitu grafik dan statistik. Pendekatan statistik menggunakan dua pendekatan yaitu analisis korelasi dan koefisien determinasi.



Gambar 5. Diagram Pencar Hubungan CO dan Kelembapan di Titik Utama

Berdasarkan Gambar 5, dapat dilihat bagaimana hubungan antara konsentrasi karbon monoksida dengan kelembapan udara. Hubungan antara konsentrasi karbon monoksida dengan kelembapan udara sebagaimana digambarkan dalam diagram pencar memiliki kecenderungan hubungan yang searah. Semakin tinggi konsentrasi karbon monoksida, maka akan semakin tinggi kelembapan udara. Berdasarkan perhitungan R^2 diperoleh angka sebesar 0,118. Angka ini menunjukkan 11,8 %

variasi konsentrasi karbon monoksida dapat dijelaskan oleh variabel kelembapan udara.

Berdasarkan perhitungan menggunakan SPSS, hubungan antara kelembapan udara dengan konsentrasi karbon monoksida di pagi hari diketahui bahwa besarnya korelasi sebesar -0,117. Nilai ini menunjukkan bahwa di pagi hari hubungan keduanya adalah lemah sekali. Tanda negatif menunjukkan hubungan yang berbanding terbalik, semakin tinggi kelembapan maka akan diikuti oleh turunnya konsentrasi karbon monoksida. Apabila dilihat dari uji signifikansi sebesar 0,560, yang sangat jauh di atas 0,05 sebagai tingkat signifikansi. Hal ini berarti pada pagi hari, kelembapan udara dan konsentrasi karbon monoksida tidak berkorelasi secara nyata.

Hubungan antara konsentrasi karbon monoksida dengan kelembapan pada siang hari diketahui korelasi sebesar + 0,331, sore hari sebesar +0, 564, dan keseluruhan penelitian sebesar +0,344. Hal ini menunjukkan bahwa di siang hari dan keseluruhan kondisi waktu penelitian berkorelasi lemah. Sore hari kedua variabel memiliki korelasi yang sedang. Angka positif menunjukkan bahwa keduanya memiliki hubungan yang searah, artinya kenaikan kelembapan udara akan meningkatkan konsentrasi karbon monoksida. Uji signifikansi menghasilkan nilai 0,091 di pagi hari, 0,002 di sore dan keseluruhan kondisi penelitian. Angka ini menjelaskan bahwa kelembapan udara dan konsentrasi karbon monoksida signifikan. Artinya antara konsentrasi karbon monoksida dengan kelembapan udara pada sore dan keseluruhan kondisi waktu penelitian memang berkorelasi secara nyata. Berbeda halnya dengan di siang hari yang angka signifikansinya jauh di atas 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa di siang hari kedua variabel tidak berhubungan secara nyata.

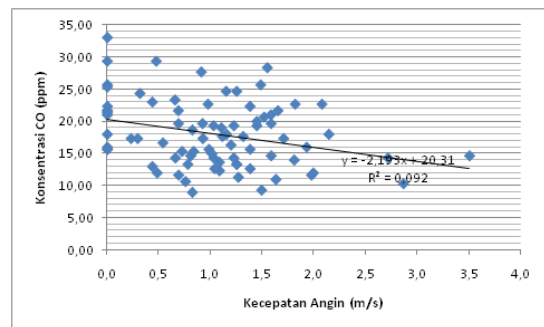
Berdasarkan perhitungan korelasi, diperoleh hubungan yang positif antara kelembapan udara dengan konsentrasi karbon monoksida. Hubungan positif ini

dipengaruhi oleh metode pengambilan data yaitu *moving observation technique*, dimana setiap pengambilan diperlukan waktu selama 1 hingga 2 jam. Metode pengambilan yang membutuhkan waktu lama ini menyebabkan suhu udara yang berbeda antara titik awal pengambilan data (titik 1A) hingga titik akhir (9B). Pagi hari, semakin mendekati titik pengambilan akhir kelembapan udara semakin rendah akibat radiasi matahari yang semakin tinggi. Sore hari, semakin mendekati titik pengambilan akhir penelitian kelembapan udara akan semakin tinggi akibat radiasi matahari yang semakin kecil. Sementara itu, konsentrasi karbon monoksida akan semakin tinggi mendekati titik penelitian di sebelah selatan. Hal ini yang menyebabkan korelasi antara suhu udara dan konsentrasi karbon monoksida berhubungan positif.

Besarnya koefisien determinasi yang menunjukkan pengaruh kelembapan terhadap konsentrasi karbon monoksida diperoleh di pagi hari 1,4 %, siang hari 11%, sore hari 31,8 %, dan keseluruhan 11,9 %. Hasil ini menunjukkan bahwa di sore hari, kelembapan udara lebih berpengaruh dibandingkan kondisi penelitian lainnya.

C.4 Pengaruh Kecepatan Angin Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida

Angin adalah udara yang bergerak karena adanya perbedaan tekanan. Angin dipengaruhi oleh perbedaan tekanan, semakin tinggi perbedaan tekanan pada angin, maka akan semakin besar kecepatan angin (Tjasyono, 2004). Angin merupakan salah satu yang mempengaruhi polutan karena polutan akan dibawa oleh angin pindah dari suatu tempat ke tempat lainnya.



Gambar 6. Diagram Pencar Hubungan CO dan Kecepatan Angin di Titik Utama

Berdasarkan Gambar 6, dapat dilihat bagaimana hubungan antara konsentrasi karbon monoksida dengan kecepatan angin. Hubungan antara konsentrasi karbon monoksida dengan kecepatan angin sebagaimana digambarkan dalam diagram pencar memiliki kecenderungan hubungan yang terbalik. Semakin tinggi kecepatan angin, maka konsentrasi karbon monoksida akan semakin kecil. Berdasarkan perhitungan R^2 diperoleh angka sebesar 0,092. Angka ini menunjukkan 9,2 % variasi konsentrasi karbon monoksida dapat dijelaskan oleh variabel kelembapan udara.

Berdasarkan perhitungan menggunakan SPSS, hubungan antara kecepatan angin dan konsentrasi karbon monoksida pada pagi hari diketahui sebesar korelasi -0,027, siang hari sebesar -0,081. Angka ini menunjukkan bahwa di pagi hari hubungan antara keduanya lemah sekali di pagi dan siang hari. Angka negatif menunjukkan keduanya memiliki hubungan yang terbalik, artinya setiap kenaikan konsentrasi kecepatan angin akan diikuti oleh turunnya konsentrasi karbon monoksida. Berdasarkan uji signifikansi yang dilakukan menghasilkan angka sebesar 0,895 di pagi hari dan 0,689 di siang hari. Hasil ini menunjukkan kedua variabel ini di pagi dan hari tidak secara nyata berkorelasi.

Hubungan konsentrasi karbon monoksida dengan kecepatan angin di sore hari sebesar -0,566 dan di keseluruhan waktu penelitian -0,310. Berdasarkan nilai korelasi tersebut diketahui bahwa di sore hari memiliki hubungan yang sedang dan di keseluruhan

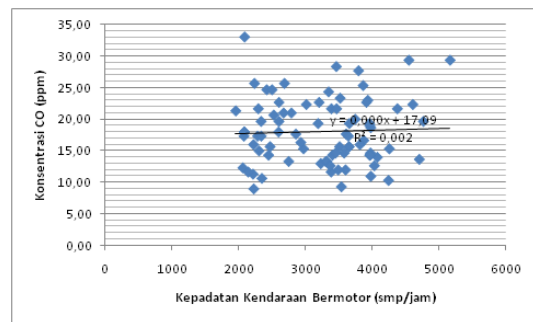
penelitian memiliki hubungan yang lemah. Tanda negatif menunjukkan bahwa kedua variabel memiliki hubungan yang terbalik, semakin tinggi kecepatan angin maka konsentrasi karbon monoksida akan semakin turun. Berdasarkan angka signifikansi, diperoleh sebesar 0,002 di sore hari dan 0,005 di keseluruhan waktu penelitian. Hal ini berarti antara kedua variabel di sore dan keseluruhan waktu penelitian memiliki hubungan yang nyata.

Perhitungan korelasi antara kecepatan angin dengan konsentrasi karbon monoksida, diketahui bahwa korelasi bernilai negatif. Angka negatif tersebut berarti setiap kenaikan kecepatan angin, maka akan diikuti oleh turunnya konsentrasi karbon monoksida. Kecepatan angin yang semakin tinggi akan membawa polutan seperti konsentrasi karbon monoksida ke tempat lain yang semakin jauh. Hal ini menyebabkan konsentrasi karbon monoksida akan semakin kecil karena polutan terbawa oleh angin.

Koefisien determinasi yang menggambarkan besarnya pengaruh kecepatan angin terhadap konsentrasi karbon monoksida diketahui di pagi hari 0,1%, siang hari 0,6 %, sore hari 32%, dan keseluruhan 9,6 % . Hasil ini menunjukkan bahwa sore hari kecepatan angin memiliki pengaruh yang paling besar terhadap konsentrasi karbon monoksida dari berbagai kondisi penelitian.

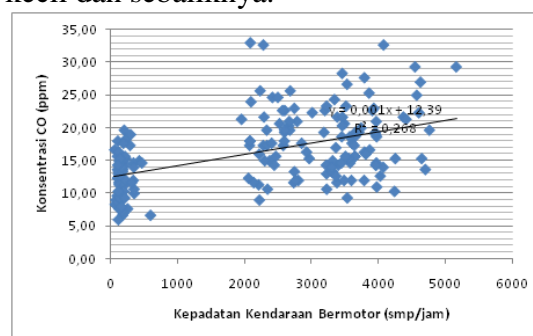
C.5. Pengaruh Kepadatan Kendaraan Bermotor Terhadap Konsentrasi Karbon Monoksida

Kepadatan kendaraan bermotor adalah banyaknya kendaraan yang melewati titik pengamatan dalam satuan waktu tertentu. Kepadatan kendaraan bermotor dihitung karena sektor transportasi merupakan penyumbang CO terbesar, yaitu 60 % dari total emisi berasal dari sektor ini. Dalam penelitian ini, kepadatan kendaraan bermotor dinyatakan dalam satuan mobil penumpang.



Gambar 7. Diagram Pencar Hubungan Konsentrasi Karbon Monoksida dan Kepadatan Kendaraan Bermotor di Titik Utama

Berdasarkan Gambar 7, dapat dilihat bagaimana hubungan antara konsentrasi karbon monoksida dengan kepadatan kendaraan bermotor di titik utama. Hubungan antara konsentrasi karbon monoksida dengan kepadatan kendaraan bermotor sebagaimana digambarkan dalam diagram pencar di atas tidak memiliki hubungan. Hal ini juga dapat dilihat dari nilai R^2 yaitu sebesar 0,002. Angka 0,002 memiliki nilai yang mendekati 0 sehingga bisa dikatakan tidak memiliki hubungan. Hal ini dipengaruhi oleh karakteristik jalan, dimana titik utama tersebut merupakan satu lajur jalan, sehingga kepadatan kendaraan bermotornya hampir sama. Hal yang membedakan konsentrasi karbon monoksidanya yaitu seperti faktor meteorologis dan kelancaran kendaraan bermotor. Apabila jalan tersebut lancar, maka konsentrasi karbon monoksidanya kecil dan sebaliknya.



Gambar 8. Diagram Pencar Hubungan Konsentrasi Karbon Monoksida dan Kepadatan Kendaraan Bermotor di Semua Titik

Berdasarkan Gambar 8 dapat dilihat hubungan kepadatan kendaraan bermotor dengan konsentrasi karbon

monoksida di semua titik, baik itu titik utama dan titik kontrol. Hal ini dilakukan karena antara titik utama dan titik kontrol memiliki perbedaan kepadatan kendaraan bermotor yang tinggi. Hubungan antara konsentrasi karbon monoksida dengan kepadatan kendaraan bermotor tersebut sebagaimana disajikan dalam Gambar 8 adalah searah. Semakin tinggi kepadatan kendaraan bermotor, maka akan semakin tinggi konsentrasi karbon monoksida. Nilai R^2 berdasarkan dari diagram pencar diperoleh sebesar 0,268. Hal ini menunjukkan bahwa 26,8 % variasi konsentrasi karbon monoksida dapat dijelaskan oleh variabel kepadatan kendaraan bermotor.

Berdasarkan perhitungan dengan SPSS, hubungan antara konsentrasi karbon monoksida dengan kepadatan kendaraan bermotor di pagi hari diketahui sebesar + 0,615 di pagi hari, +0,469 di siang hari, +0,473 di sore hari, dan +0,518 di keseluruhan penelitian. Berdasarkan hasil perhitungan dari SPSS, hubungan di pagi hari merupakan hubungan yang kuat, sementara di siang, sore, dan keseluruhan penelitian merupakan hubungan yang sedang. Tanda positif pada hasil korelasi menunjukkan bahwa antara konsentrasi karbon monoksida dan kepadatan kendaraan bermotor memiliki hubungan yang searah. Semakin tinggi kepadatan kendaraan bermotor, maka akan semakin tinggi konsentrasi karbon monoksida. Berdasarkan uji signifikansi, keempat kondisi signifikan pada derajat kepercayaan dibawah 0,01. Hal ini menunjukkan bahwa memang terjadi hubungan secara nyata antara keduanya.

Berdasarkan perhitungan korelasi, diketahui bahwa hubungan antara kepadatan kendaraan bermotor dengan konsentrasi karbon monoksida memiliki hubungan yang searah. Semakin tinggi kepadatan kendaraan bermotor, maka akan menyebabkan emisi gas buang yang semakin besar yang dikeluarkan oleh kendaraan bermotor. Semakin besar emisi gas buang yang semakin besar menyebabkan konsentrasi karbon monoksida yang semakin besar. Hal ini

dipengaruhi oleh 60% emisi kendaraan bermotor yang dikeluarkan adalah karbon monoksida.

Koefisien determinasi antara kepadatan kendaraan bermotor terhadap konsentrasi karbon monoksida di pagi hari sebesar 37,8%, siang hari 21,1%, sore hari 22,4%, dan keseluruhan sebesar 26,9 %. Koefisien determinasi menunjukkan seberapa besar pengaruh kepadatan kendaraan bermotor terhadap konsentrasi karbon monoksida.

C.4. Analisis Regresi

Analisis regresi merupakan salah satu analisis yang digunakan untuk mengetahui pengaruh dua variabel bebas terhadap variabel terikat. Penelitian ini, analisis regresi digunakan untuk mengetahui bagaimana keadaan variabel terikat (konsentrasi karbon monoksida) apabila variabel bebasnya (kepadatan kendaraan bermotor, kelembapan, kecepatan angin, suhu) dimanipulasi. Berdasarkan perhitungan dengan SPSS didapat persamaan (model) regresi sebagai berikut: Konsentrasi karbon monoksida = 4,414 + 0,137 (kelembapan udara) + 0,002 (kepadatan kendaraan bermotor)

Keterangan satuan :

1. Konsentrasi karbon monoksida (ppm)
2. Kelembapan udara (%)
3. Kepadatan kendaraan bermotor (smp/jam)

Setelah mengetahui bagaimana persamaan regresi, maka selanjutnya akan dihitung kepadatan kendaraan maksimal yang dapat masuk ke Jalan Taman Siswa agar tidak melewati baku mutu karbon monoksida di DIY. Konsentrasi karbon monoksida menggunakan baku mutu udara DIY berdasarkan Surat Keputusan Gubernur No 153 Tahun 2002 yaitu sebesar 35 ppm. Kelembapan udara menggunakan kelembapan rata-rata, yaitu sebesar 58,54 %.

Berdasarkan perhitungan dari persamaan regresi diperoleh kepadatan kendaraan maksimal agar tidak

melampaui baku mutu udara di DIY sebesar 11283,5 atau jika dibulatkan sebanyak 11284 smp/jam. Angka ini artinya jumlah kepadatan kendaraan bermotor dalam satu jam tidak boleh melebihi 11284 smp/jam agar konsentrasi kepadatan kendaraan bermotor di Jalan Taman Siswa tidak melampaui baku mutu di DIY.

D. KESIMPULAN

1. Konsentrasi Karbon Monoksida paling tinggi sebesar 33 ppm dan paling kecil 14 ppm. Hasil ini masih di bawah baku mutu udara ambien Propinsi DIY yaitu 35 ppm. Perhitungan menggunakan persamaan regresi diperoleh 11284 smp/jam jumlah kepadatan kendaraan bermotor maksimal per jam yang melintasi Jalan Taman Siswa agar tidak melampaui baku mutu udara ambien DIY.
2. Pengaruh kepadatan kendaraan bermotor terhadap karbon monoksida di pagi hari sebesar 37,82 %, siang hari 21,10%, sore hari 22,40 %, dan keseluruhan sebesar 26,83 %.
3. Pengaruh suhu terhadap konsentrasi karbon monoksida diketahui pagi hari 5,3 %, siang hari 11,3 %, sore hari 27,5 %, dan keseluruhan 8,4%. Pengaruh kelembapan terhadap konsentrasi karbon monoksida diperoleh di pagi hari 1,4 %, siang hari 11 %, sore hari 31,8 %, dan keseluruhan 11,9 %. Pengaruh kecepatan angin terhadap konsentrasi

karbon monoksida diketahui di pagi hari 0,1 %, siang hari 0,6 %, sore hari 32 %, dan keseluruhan 9,6 % .

E. DAFTAR PUSTAKA

- Colls, Jeremy. 2002. *Air Pollution*. New York : Spon Press.
- Fardiaz, Srikandi. 1992. *Polusi Air & Udara*. Yogyakarta : Kanisius.
- Santoso, Singgih. 2012. *Aplikasi SPSS pada Statistik Parametrik*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Soedomo, Moestikahadi. 2001. *Kumpulan Karya Ilmiah Mengenai Pencemaran Udara*. Bandung: ITB.
- Soemarno, Sri Hartati. 1999. *Meteorologi Pencemaran Udara*. Bandung: ITB.
- Sugiyono. 2009. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung : Alfabet
- Tjasyono, Bayong. 2004. *Klimatologi*. Bandung: ITB.
- Wardana, Wisnu. 2001. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta: Andi.