

## **DISPERSI GAS KARBON MONOKSIDA (CO) DARI SUMBER TRANSPORTASI DI KOTA PONTIANAK**

### **DISPERSION OF CARBON MONOXIDE (CO) FROM TRANSPORTATION SOURCE IN PONTIANAK CITY**

**Winardi\***

Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura

\*E-mail : win@pplh-untan.or.id

#### **ABSTRACT**

*Air pollution can be caused by natural sources and human activities. Generally, the source of pollution can be categorized as point sources and line sources. Moves that have common sources include air pollution due to motor vehicles which produce Carbon Monoxide (CO). To find out the dispersion of CO, the model simulation using meti-lis software has been used. This research was conducted in the city of Pontianak contained in 6 districts. Based on the simulation results of the model dispersion analysis is still below the threshold of quality books based on PP No. 41 of 1991. The highest concentration is City Pontianak District with the concentration of 5018.56  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , while the value in Northern Pontianak, Western Pontianak, East Pontianak, South Pontianak and Southeast Pontianak chronologically is 444. 42  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 1980.20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 2910.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 3910.6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 3281.04  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , and 2674.5  $\mu\text{g} / \text{m}^3$ . The difference in concentration at each study site due to the density of different vehicles at each study site. City Pontianak District has a highest density compared to other districts because it is center of community activity in Pontianak. However, the condition of the air pollution must be controlled so that the concentration of air pollution is not over the limit environmental quality standards have been set.*

*Keywords: CO, air pollutant, line source, meti-lis*

#### **ABSTRAK**

*Pencemaran udara dapat disebabkan oleh sumber alamiah dan aktivitas manusia. Umumnya sumber pencemaran dapat dikategorikan sebagai sumber titik dan sumber bergerak. Sumber bergerak yang telah umum adalah pencemaran udara akibat kendaraan bermotor yang menghasilkan gas Carbon Monoksida (CO). Untuk mengetahui dispersi gas CO digunakan simulasi model, menggunakan software meti-lis. Penelitian ini dilakukan di enam kecamatan di kota Pontianak. Berdasarkan hasil penelitian, dispersi gas CO pada 6 titik lokasi penelitian masih di bawah ambang baku mutu berdasarkan PP RI No. 41 Tahun 1991. Konsentrasi tertinggi terletak di Kecamatan Pontianak Kota dengan nilai konsentrasi 5019,56  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , sedangkan nilai pada Kecamatan Pontianak Utara, Pontianak Barat, Pontianak Timur, Pontianak Selatan dan Pontianak Tenggara masing-masing sebesar 444,42  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; 1980,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; 2910,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; 3910,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; 3281,04  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; dan 2674,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Perbedaan konsentrasi pada setiap lokasi penelitian disebabkan karena kepadatan kendaraan yang berbeda pada setiap lokasi penelitian. Pontianak Kota memiliki kepadatan paling tinggi dibandingkan dengan kecamatan lainnya karena lokasi tersebut merupakan pusat dari aktivitas masyarakat di Kota Pontianak. Kondisi pencemaran udara harus dikendalikan sehingga nilai konsentrasi polutan tidak melewati ambang batas baku mutu lingkungan yang telah ditetapkan.*

*Kata kunci: CO, pencemaran udara, sumber bergerak, meti-lis*

## 1. PENDAHULUAN

Turunnya kualitas udara di suatu wilayah terutama disebabkan oleh pencemaran udara. Pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara ambien turun sampai tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya [1]. Pencemaran udara dapat disebabkan oleh sumber alamiah dan aktivitas manusia. Umumnya sumber pencemaran dapat dikategorikan sebagai sumber titik dan sumber bergerak. Sumber titik antara lain cerobong asap pabrik, domestik, dan kebakaran lahan. Sumber bergerak yang telah umum antara lain pencemaran udara akibat kendaraan bermotor [3]. Salah satu polutan utama dari asap kendaraan bermotor adalah gas Karbon Monoksida (CO).

Masyarakat Kota Pontianak sebagaimana masyarakat kota lain di Indonesia dalam satu dasawarsa terakhir ini lebih cenderung menggunakan kendaraan pribadi daripada kendaraan umum karena terbatas serta buruknya pelayanan kendaraan umum dan alasan lainnya seperti kenyamanan, keamanan menggunakan kendaraan pribadi serta kemudahan untuk mendapatkan kendaraan pribadi itu sendiri. Penggunaan kendaraan pribadi yang cenderung meningkat menyebabkan volume lalu lintas menjadi bertambah. Dampak langsung yang terjadi adalah semakin turunnya kualitas udara kota seiring dengan pertumbuhan kota tersebut [2].

Karena perbedaan volume lalu lintas di setiap lokasi yang berbeda maka diperkirakan konsentrasi polutan juga akan berbeda-beda di lokasi tersebut dalam kota yang sama. Di kota Pontianak volume lalu lintas tertinggi terjadi pada pagi hari [5]. Polutan ini akan terdispersi menurut waktu dan tempat.

## 2. BAHAN DAN METODE

Analisis dispersi gas CO dilakukan dengan menggunakan program meti-lis, yang memerlukan beberapa ketersediaan data. Analisis dispersi hanya dilakukan pada waktu konsentrasi gas CO tertinggi dalam satu hari. Penelitian diawali dengan menentukan lokasi studi yang menjadi tempat pengamatan. Volume kepadatan kendaraan dihitung berdasarkan jenis kendaraan, yaitu sepeda motor, mobil, bis dan truk. Data pemantauan kualitas udara dilakukan pada hari yang sama yang digunakan sebagai akurasi model konsentrasi gas CO. Selain itu diperlukan data sekunder berupa data meteorologi seperti kecepatan angin, arah angin, suhu, dan lama penyinaran matahari serta peta kota Pontianak untuk analisis penyebaran polutan. Faktor emisi yang merupakan data satuan massa polutan per jarak tempuh (g/km) diperlukan untuk mengkonversi data volume

transportasi ke dalam bentuk laju emisi. Adapun data faktor emisi gas CO dapat dilihat pada Tabel.1.

Tabel 1. Data Faktor Emisi Gas CO

| Kategori        | CO<br>(g/km) |
|-----------------|--------------|
| Sepeda motor    | 14           |
| Mobil Penumpang | 32,4         |
| Mobil           | 40           |
| Bis             | 11           |
| Truk            | 8,4          |

Sumber : [4]

Beban emisi rata-rata dapat dihitung dengan formula 1 berikut:

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^n (EF_i \times V_i)}{T} \quad (1)$$

dengan :

$Q$  : Beban emisi rata-rata (gram/m/h)

$EF_i$  : Faktor emisi jenis kendaraan (gram/m)

$V$  : Jumlah kendaraan sesuai jenis

$i$  : Jenis kendaraan

$T$  : Lama waktu pengamatan (jam)

Tahap selanjutnya adalah penginputan data ke dalam program Meti-lis.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut diuraikan hasil analisis penyebaran emisi gas CO di beberapa wilayah kecamatan di Pontianak.

#### 3.1 Kecamatan Pontianak Kota

Lokasi penelitian dilakukan di Jalan Aliyang karena pertimbangan volume kendaraan yang padat maka dilakukan analisis penyebaran gas CO di jalan tersebut. Berikut adalah hasil survei kendaraan lalu lintas yang dilakukan di Jalan Aliyang:

Tabel 2. Jumlah Kendaraan di Jl. Aliyang

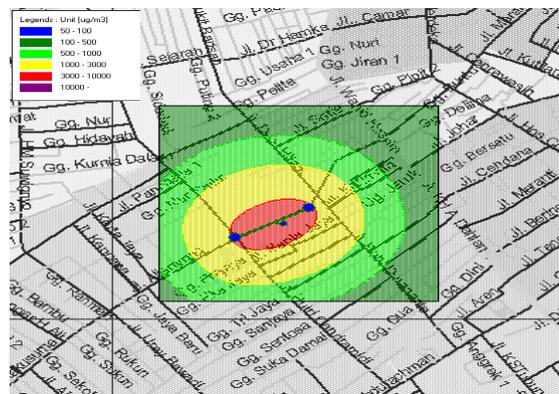
| Jenis Kendaraan | Pagi        | Siang       | Sore        |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| Sepeda Motor    | 8682        | 6355        | 6405        |
| Mobil           | 790         | 987         | 212         |
| Bis             | 36          | 36          | 52          |
| Truk            | 18          | 63          | 37          |
| <b>Jumlah</b>   | <b>9526</b> | <b>7441</b> | <b>6706</b> |

Berdasarkan data yang ada, jumlah kendaraan yang paling padat terjadi pada pagi hari dengan jumlah kendaraan 9526 buah, yang didominasi oleh sepeda motor dan mobil.

Tabel 3. Beban Emisi CO di Jl. Aliyayang

| Jenis Kendaraan | Jumlah | CO (g/m/h)   |
|-----------------|--------|--------------|
| Sepeda Motor    | 8682   | 13,51        |
| Mobil           | 790    | 3,51         |
| Bis             | 36     | 0,04         |
| Truk            | 18     | 0,02         |
| <b>Total</b>    |        | <b>17,08</b> |

Berikut adalah hasil dari pola dispersi atau penyebaran polutan di Jalan Aliyayang Kota Pontianak:



Gambar 1. Isopleth CO Jl. Aliyayang

Hasil analisis dispersi yang telah di analisis dengan Meti-lis menunjukkan bahwa polutan tidak melewati ambang baku mutu udara berdasarkan PP.RI No. 41 Tahun 1991. Perhitungan dengan Meti-lis menghasilkan konsentrasi maksimal penyebaran gas CO mencapai  $5018,56 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dengan tingkat penyebaran CO masih tergolong aman terhadap lingkungan ataupun manusia. Namun dari isopleth terlihat konsentrasi gas CO telah memasuki zona merah dimana konsentrasi CO telah melewati angka  $5000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Selanjutnya diikuti oleh zona kuning ( $1000-3000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ); zona hijau muda ( $500-1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) dan hijau tua ( $100-500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### 3.2 Kecamatan Pontianak Utara

Lokasi berikutnya adalah Jalan Khatulistiwa yang merupakan daerah perkantoran, perdagangan dan industri. Jalan ini merupakan akses menuju Kota Pontianak dari kabupaten/kota lainnya di Kalimantan Barat. Berdasarkan hasil survei, kepadatan kendaraan paling padat terjadi pada pagi hari.

Berdasarkan hasil analisis penyebaran yang telah dilakukan dengan menggunakan *Meti-lis* nilai konsetrasi gas CO relatif rendah dengan hanya satu zona penyebaran,

berwarna hijau dengan range 250-500  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Konsentrasi gas CO hanya menunjukkan angka 444,42  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Tabel 4. Jumlah Kendaraan di Jl. Khatulistiwa

| Jenis Kendaraan | Pagi         | Siang       | Sore        |
|-----------------|--------------|-------------|-------------|
| Sepeda Motor    | 10417        | 6460        | 9156        |
| Mobil           | 645          | 810         | 211         |
| Bis             | 122          | 110         | 123         |
| Truk            | 409          | 575         | 447         |
| <b>Jumlah</b>   | <b>11593</b> | <b>7955</b> | <b>9937</b> |

Tabel 5. Beban Emisi CO Jl. Khatulistiwa

| Jenis Kendaraan | Jumlah | CO<br>(g/m/h) |
|-----------------|--------|---------------|
| Sepeda Motor    | 10417  | 16.20         |
| Mobil           | 645    | 2.87          |
| Bis             | 122    | 0.15          |
| Truk            | 409    | 0.38          |
| <b>Total</b>    |        | <b>19.60</b>  |



Gambar 2. Isopleth CO Jl. Khatulistiwa

Angka penyebaran polutan masih di bawah dari baku mutu antara lain disebabkan oleh tingginya suhu permukaan. Semakin tinggi suhu dipermukaan bumi maka semakin tinggi ketidakstabilan atmosfer, yang menyebabkan konsentrasi gas pencemar di udara ambien semakin rendah karena gas pencemar dengan mudah bergerak ke atas secara vertical meninggalkan permukaan bumi [5]. Ruas jalan Khatulistiwa dapat dikatakan memiliki topografi pantai/laut karena letaknya yang dekat dengan Sungai Kapuas Besar sehingga faktor meteorologi angin sangat mendukung persebaran konsentrasi polutan.

### 3.3 Kecamatan Pontianak Barat

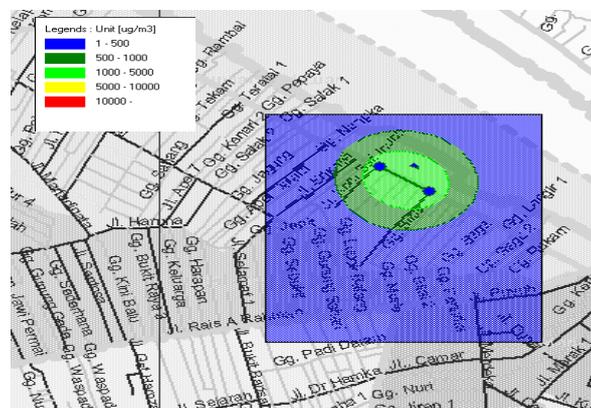
Lokasi di Kecamatan Pontianak Barat adalah Jalan Kom Yos Soedarso dengan kompleks pergudangan, kegiatan pelabuhan, kantor pemerintahan serta pendidikan.

Tabel 6. Jumlah Kendaraan di Jl. Komyos Soedarso

| Jenis Kendaraan | Pagi         | Siang       | Sore        |
|-----------------|--------------|-------------|-------------|
| Sepeda Motor    | 9590         | 6204        | 8422        |
| Mobil           | 522          | 730         | 228         |
| Bis             | 278          | 234         | 227         |
| Truk            | 213          | 278         | 239         |
| <b>Jumlah</b>   | <b>10603</b> | <b>7446</b> | <b>9116</b> |

Tabel 7. Beban Emisi CO Jl. Komyos Soedarso

| Jenis Kendaraan | Jumlah | CO (g/m/h)   |
|-----------------|--------|--------------|
| Sepeda Motor    | 9590   | 44.75        |
| Mobil           | 522    | 6.96         |
| Bis             | 278    | 1.02         |
| Truk            | 213    | 0.60         |
| <b>Total</b>    |        | <b>53.33</b> |



Gambar 3. *Isopleth* CO Jl. Komyos Soedarso

Dari *isopleth* di atas terdapat dua zona dalam analisis penyebaran polutan CO di Kecamatan Pontianak Barat. Pada zona inti konsentrasi berkisar antara 1000-5000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , dan pada zona yang lebih luar berkisar antara 500-1000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Berdasarkan analisis dari *Meti-lis* konsentrasi polutan CO maksimal adalah 1980,20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Konsentrasi yang relatif rendah dibandingkan dengan baku mutu yang mencapai 10000  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , selain disebabkan oleh tingginya suhu di permukaan bumi juga bisa disebabkan oleh kecepatan angin yang

berada di atas 2 m/s, yang membantu proses turbulensi sehingga dispersi gas dari permukaan bumi akan bergerak cepat menuju atmosfer.

### 3.4 Kecamatan Pontianak Timur

Lokasi penelitian berikutnya adalah Jalan Perintis Kemerdekaan, yang merupakan jalan utama menuju pusat kota dengan melewati Jembatan Kapuas I.

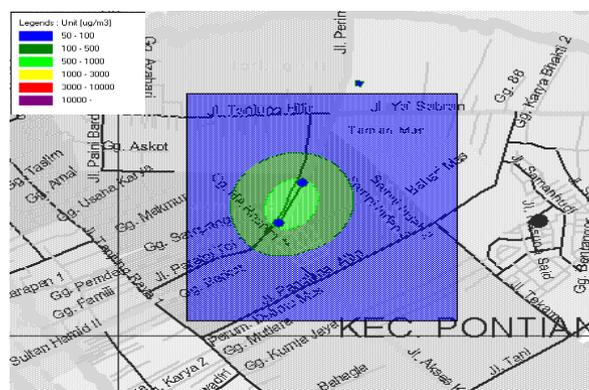
Tabel 8. Jumlah Kendaraan di Jl. Perintis Kemerdekaan

| Jenis Kendaraan | Pagi         | Siang       | Sore         |
|-----------------|--------------|-------------|--------------|
| Sepeda Motor    | 18035        | 8491        | 13481        |
| Mobil           | 803          | 1197        | 192          |
| Bis             | 101          | 148         | 130          |
| Truk            | 18           | 33          | 19           |
| <b>Jumlah</b>   | <b>18957</b> | <b>9869</b> | <b>13822</b> |

Tabel 9. Beban Emisi CO Jl. Perintis Kemerdekaan

| Jenis Kendaraan | Jumlah | CO (g/m/h)   |
|-----------------|--------|--------------|
| Sepeda Motor    | 18035  | 84,16        |
| Mobil           | 803    | 10,71        |
| Bis             | 101    | 0,37         |
| Truk            | 18     | 0,05         |
| <b>Total</b>    |        | <b>95,29</b> |

Dispersi gas CO berdasarkan analisis *Meti-lis* dapat dilihat pada Gambar 4. Konsentrasi gas CO yang terhitung adalah  $3910,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Secara keseluruhan dispersi polutan gas CO di Kecamatan Pontianak Timur terdiri dari dua zona. Zona pertama pada inti sekitar jalan Perintis Kemerdekaan dengan konsentrasi  $500-1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; zona kedua di luar zona inti dengan konsentrasi  $100-500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Gambar 4. Isopleth CO Jl. Perintis Kemerdekaan

### 3.5 Kecamatan Pontianak Selatan

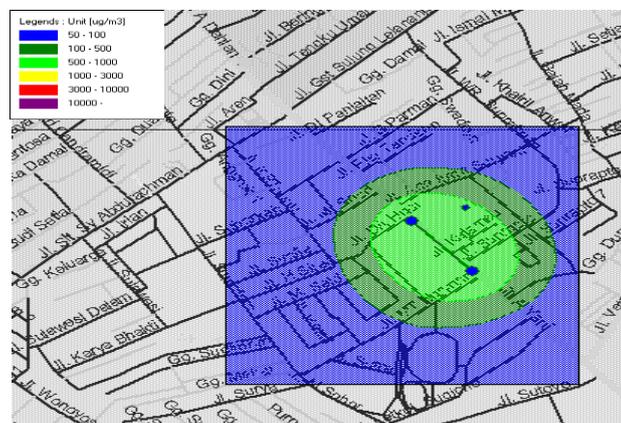
Lokasi penelitian di Kecamatan Pontianak Selatan adalah Jalan A. Yani, yang merupakan jalan arteri dan salah satu pusat kegiatan komersil. Di sepanjang jalan merupakan kompleks perkantoran dan instansi pendidikan.

Tabel 10. Jumlah Kendaraan di Jl A. Yani

| Jenis Kendaraan | Pagi         | Siang        | Sore         |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| Sepeda Motor    | 26926        | 17077        | 21442        |
| Mobil           | 5756         | 6035         | 644          |
| Bis             | 192          | 179          | 137          |
| Truk            | 111          | 371          | 266          |
| <b>Jumlah</b>   | <b>32985</b> | <b>23662</b> | <b>22489</b> |

Tabel 11. Beban Emisi CO Jl. A. Yani

| Jenis Kendaraan | Jumlah | CO (g/m/h)   |
|-----------------|--------|--------------|
| Sepeda Motor    | 26926  | 41,88        |
| Mobil           | 5756   | 25,58        |
| Bis             | 192    | 0,23         |
| Truk            | 111    | 0,10         |
| <b>Total</b>    |        | <b>67,81</b> |



Gambar 5. Isopleth CO Jl. A. Yani

Dari isopleth gas CO di Kecamatan Pontianak Selatan menunjukkan belum terdapat zona merah di wilayah studi, seperti halnya Pontianak Kota. Bila dilihat analisis penyebarannya maka penyebaran gas CO masih dalam batas aman dengan zona inti pada zona inti  $500-1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; zona kedua  $500-1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sedangkan konsentrasi CO terhitung adalah  $3281,04 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Faktor atmosfer seperti suhu, kelembaban dan kecepatan angin turut berperan dalam penyebaran polutan ini.

### 3.6 Kecamatan Pontianak Tenggara

Lokasi penelitian di Kecamatan Pontianak Tenggara adalah Jalan Adi Sucipto. Di jalan ini terdapat beberapa kompleks pergudangan dan perkantoran serta instansi pendidikan sehingga kepadatan jalan ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan jalan lain yang ada di Pontianak Tenggara.

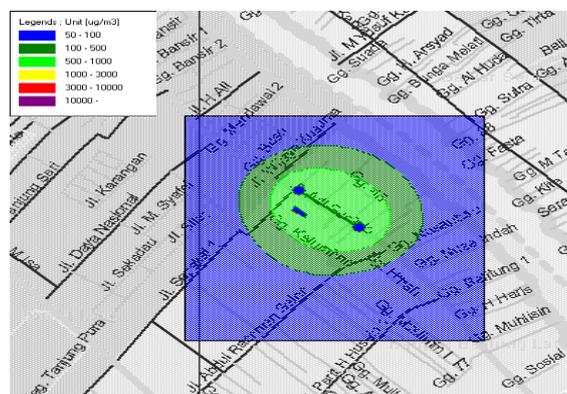
Tabel 12. Jumlah Kendaraan di Jl. Adi Sucipto

| Jenis Kendaraan | Pagi         | Siang       | Sore        |
|-----------------|--------------|-------------|-------------|
| Sepeda Motor    | 9333         | 5650        | 7675        |
| Mobil           | 927          | 1521        | 407         |
| Bis             | 148          | 103         | 110         |
| Truk            | 309          | 611         | 434         |
| <b>Jumlah</b>   | <b>10717</b> | <b>7885</b> | <b>8626</b> |

Tabel 13. Beban Emisi CO di Jl. Adi Sucipto

| Jenis Kendaraan | Jumlah | CO (g/m/h)   |
|-----------------|--------|--------------|
| Sepeda Motor    | 9333   | 43,55        |
| Mobil           | 927    | 12,36        |
| Bis             | 148    | 0,54         |
| Truk            | 309    | 0,87         |
| <b>Total</b>    |        | <b>57,32</b> |

Dari Gambar 6, tidak terdapat zona merah yang berada di Jalan Adi Sucipto. Tingkat konsentrasi gas pencemar udara masih dibawah ambang batas baku mutu udara dengan konsentrasi  $2674,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Seperti kecamatan-kecamatan lainnya di Kota Pontianak, terdapat dua zona utama di Kecamatan Pontianak Tenggara ini, dengan zona inti dengan konsentrasi  $500-1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dan zona sesudahnya dengan konsentrasi  $500-1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Gambar 6. Isopleth CO Jl. Adisucipto

#### 4. KESIMPULAN DAN PROSPEK

Berdasarkan model Meti-lis, dapat ditentukan dispersi gas CO di masing-masing kecamatan di Kota Pontianak. Dengan overlay pada peta kota, kita dapat menentukan konsentrasi polutan untuk masing-masing wilayah. Karena umumnya kepadatan lalu lintas tertinggi terjadi pada pagi hari maka analisis dispersi dilakukan pada pagi hari yang menunjukkan bahwa Kecamatan Pontianak Kota memiliki konsentrasi tertinggi dengan nilai konsentrasi  $5018.56 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di atas kecamatan-kecamatan lainnya. Secara umum konsentrasi polutan gas CO di Kota Pontianak untuk seluruh kecamatan pada waktu pagi, siang dan sore masih di bawah ambang batas.

#### 5. PUSTAKA

- [1]. Pemerintah Republik Indonesia. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara. Jakarta; 1999.
- [2]. Pusat Pengelolaan Ekoregional (PPE) Kalimantan. *Profil Kualitas Udara Kota Pontianak*. Lembaga Penelitian Universitas Tanjungpura, Pontianak; 2014.
- [3]. Soedomo M. *Pencemaran Udara*. Jurusan Teknik Lingkungan-ITB; 1999.
- [4]. Suhadi. Naskah Akademis Penyusunan Teknis Perkiraan Beban Pencemar Udara dari Kendaraan Bermotor di Indonesia. *Vol 1-3*, Jakarta; 2008.
- [5]. Winardi. Pengaruh Suhu dan Kelembaban terhadap Konsentrasi Pb di Udara Kota Pontianak. *Jurnal Borneo Akcaya*. 2014. Vol. 1 No. 1, Hal. 16., Kantor Penelitian dan Pengembangan Provinsi Kalimantan Barat.