

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Pengambilan data primer untuk penelitian ini dilakukan di Jalan Ringroad Utara Gejayan pada hari senin untuk mewakili hari kerja, hari Sabtu mewakili hari setengah kerja - setengah libur, dan hari Minggu mewakili hari libur. Waktu penelitian dilakukan masing-masing 1 jam di 3 waktu berbeda yaitu waktu pagi diambil mulai jam 06.00 – 07.00, waktu siang mulai jam 13.00 – 14.00 dan waktu sore mulai jam 17.00 – 18.00. Data primer yang di ambil meliputi menghitung volume lalu lintas, pengukuran suhu, kelembaban, intensitas cahaya, kecepatan angin dan pengukuran kadar karbon monoksida (CO).

##### 4.1.1 Deskripsi Daerah Penelitian

Jalan Ringroad Utara Gejayan merupakan salah satu jalan penghubung antara Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta, sehingga setiap harinya tarikan lalu lintas yang melewati jalan ini selalu ramai padat.



Gambar 4.1 Kondisi Lalu Lintas di Jalan Ringroad Utara Gejayan

Secara visual kendaraan yang melalui jalan ini kebanyakan adalah sepeda motor, mobil penumpang dan kendaraan berat. Disekitar jalan tersebut juga terdapat Terminal Condong Catur yang menambah jumlah tarikan kendaraan yaitu bus trans jogja serta travel-travel secara konstan setiap jamnya melewati jalan Ringroad Utara Gejayan. Banyaknya aktifitas di Jalan Ringroad Utara Gejayan ini menimbulkan kemacetan yang berdampak terhadap penurunan kualitas udara.

#### 4.1.2 Volume dan Komposisi Lalu Lintas

Volume lalu lintas di Jalan Ringroad dihitung secara manual di 4 ruas jalan Ringroad Utara Gejayan selama 1 jam pada waktu yang telah di tentukan. Komposisi jumlah kendaraan yang diamati digolongkan dalam 3 jenis kendaraan yaitu sepeda motor, mobil pribadi atau mobil roda 4 yang berbahan bakar bensin dan mobil solar seperti kendaraan berat. Data jumlah kendaraan yang melewati Jalan Ringroad Utara Gejayan disajikan dalam Tabel 4.1. Berdasarkan Tabel 4.1. jumlah kendaraan terbanyak yang melewati jalan Ringroad Utara yaitu pada senin sore dimana kendaraan terbanyak yaitu 11905 unit terdiri dari sepeda motor sebanyak 9300 unit, mobil pribadi sebanyak 2517 unit dan mobil solar sebanyak 88 unit. Tingginya jumlah kendaraan yang lewat ini dipengaruhi karena senin sore adalah jam pulang kerja sehingga volume kendaraan di jalan meningkat.

Tabel 4.1 Jumlah Kendaraan

| JUMLAH KENDARAAN (UNIT) |              |               |             |                  |
|-------------------------|--------------|---------------|-------------|------------------|
| Hari                    | Sepeda Motor | Mobil Pribadi | Mobil Solar | Jumlah Kendaraan |
| <b>SABTU</b>            |              |               |             |                  |
| Pagi                    | 7740         | 2016          | 124         | 9880             |
| Siang                   | 6248         | 2906          | 140         | 9294             |
| Sore                    | 5856         | 2264          | 88          | 8208             |
| <b>MINGGU</b>           |              |               |             |                  |
| Pagi                    | 3600         | 1210          | 68          | 4878             |
| Siang                   | 5414         | 3372          | 64          | 8850             |
| Sore                    | 7632         | 2542          | 80          | 10254            |
| <b>SENIN</b>            |              |               |             |                  |
| Pagi                    | 8784         | 2048          | 68          | 10900            |
| Siang                   | 8518         | 2924          | 176         | 11618            |
| Sore                    | 9300         | 2517          | 88          | 11905            |

Apabila diamati jumlah mobil pribadi tidak terlalu berbeda jauh jumlahnya, namun tertinggi ada pada minggu siang yaitu sebanyak 3372 unit hal ini dikarenakan minggu siang adalah hari libur sehingga banyak kendaraan yang melewati jalan Ringroad sebagai salah satu jalan yang menghubungkan Kabupaten Sleman dengan Kota Yogyakarta serta dengan provinsi lainnya. Begitupun dengan mobil solar tertinggi pada hari senin siang sebanyak 177 unit. Rata-rata mobil solar yang melalui jalan Ringroad Utara Gejayan adalah kendaraan berat seperti bus trans jogja, bus pariwisata dan truk-truk yang hendak menuju ke Kabupaten Sleman maupun menuju Jalan Raya Solo sehingga intensitas mobil solar tinggi saat jam kerja di hari senin siang.

#### 4.1.3 Kondisi Meteorologis di Lokasi

Hasil pengamatan data primer di lapangan disajikan dalam Tabel 4.2 yang meliputi kondisi meteorologis di lokasi pengukuran yaitu temperatur, kelembaban, kecepatan angin dan intensitas cahaya. Masing-masing data primer di lapangan diamati selama 1 jam pengamatan dengan mengambil 4 nilai tertinggi setiap 15 menit. Data pengamatan dilampirkan pada lampiran 1 dan hasil akhir data pengamatan disajikan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Data Pengamatan

| Hari   |       | Temperature<br>(C) | Kelembaban<br>(%RH) | Kecepatan Angin<br>(m/s) | Intensitas Cahaya<br>(lux) |
|--------|-------|--------------------|---------------------|--------------------------|----------------------------|
| Sabtu  | Pagi  | 32,275             | 69,975              | 1,175                    | 13896                      |
|        | Siang | 39,1               | 46,8                | 1,55                     | 19782                      |
|        | Sore  | 32,375             | 62,95               | 1,6                      | 400                        |
| Minggu | Pagi  | 31,15              | 69                  | 1,325                    | 10450                      |
|        | Siang | 42,7               | 35,35               | 2,6                      | 20000                      |
|        | Sore  | 31,2               | 59,225              | 1,95                     | 389                        |
| Senin  | Pagi  | 30,125             | 72,3                | 1,75                     | 16465                      |
|        | Siang | 41,65              | 37,55               | 1,275                    | 20000                      |
|        | Sore  | 31,65              | 62,95               | 1,95                     | 1839                       |

Data pengamatan pada Tabel 4.2 merupakan hasil observasi yang dilakukan pada bulan April 2019 yang termasuk dalam musim kemarau. Perbedaan musim di Indonesia yang terdiri dari musim penghujan dan musim kemarau dapat mempengaruhi faktor meteorologi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh

Nisrina Setyo (2012) mengenai analisis pencemar udara di Jakarta, menyatakan bahwa pada musim kemarau distribusi angin cenderung rendah dari pada musim hujan. Rendahnya distribusi angin menyebabkan dispersi atau sebaran polutan menjadi cenderung tinggi. Pada musim kemarau juga intensitas hujan akan menurun dan cenderung kering hal ini dapat mempengaruhi proses penghilangan polutan di atmosfer. Pengaruhnya musim kemarau terhadap faktor meteorologi lainnya yaitu pada saat musim kemarau intensitas cahaya serta suhu akan tinggi karena cuaca yang panas dan kering mempengaruhi kelembaban menjadi lebih rendah.

#### 4.1.4 Konsentrasi Pengukuran CO di Lapangan

Pengukuran konsentrasi CO di udara ambien dilakukan di 1 titik lokasi pengukuran yang dianggap paling mewakili dari 4 ruas jalan Ringroad utara yaitu di depan pos polisi Ringroad Gejayan. Pengukuran dilakukan dengan *CO meter* selama 1 jam dengan mengambil nilai rerata konsentrasi tertinggi. Hasil pengukuran konsentrasi CO disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Konsentrasi CO Ambien

| Hari          | Sepeda Motor | Mobil Pribadi | Mobil Solar | CO (ppm) | Baku Mutu (ppm) |
|---------------|--------------|---------------|-------------|----------|-----------------|
| <b>SABTU</b>  |              |               |             |          |                 |
| Pagi          | 7740         | 2016          | 124         | 12,88    |                 |
| Siang         | 6248         | 2906          | 140         | 17,13    |                 |
| Sore          | 5856         | 2264          | 88          | 14,25    |                 |
| <b>MINGGU</b> |              |               |             |          |                 |
| Pagi          | 3600         | 1210          | 68          | 14,00    |                 |
| Siang         | 5414         | 3372          | 64          | 14,63    | 35              |
| Sore          | 7632         | 2542          | 80          | 19,38    |                 |
| <b>SENIN</b>  |              |               |             |          |                 |
| Pagi          | 8784         | 2048          | 68          | 21,88    |                 |
| Siang         | 8518         | 2924          | 176         | 20,63    |                 |
| Sore          | 9300         | 2517          | 88          | 27,13    |                 |

*CO meter* menampilkan konsentrasi CO dalam satuan ppm, maka dilakukan konversi menjadi  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  menggunakan persamaan (1) pada bab 3 dengan contoh perhitungan dilampirkan pada lampiran 2. Berdasarkan Tabel 4.3 nilai konsentrasi

CO berbeda setiap waktunya dengan nilai tertinggi pada hari senin sore yaitu sebesar 27,13 ppm, hal ini dapat disebabkan karna jumlah kendaraan yang melewati jalan Ringroad Utara Gejayan pada senin sore adalah jumlah kendaraan terbanyak yang melewati jalan tersebut saat pengujian berdasarkan Tabel 4.1. yaitu sebanyak 11.905 kendaraan dalam 1 jam pengamatan.

Apabila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Sendi Yulianti (2013), yang mengukur konsentrasi CO di Ruas Jalan Gajah Mada Pontianak yang merupakan jalan kelas II sama seperti jalan Ringroad Utara Gejayan Yogyakarta. Konsentrasi kadar CO kendaraan bermotor di Ruas Jalan Gajah Mada Pontianak tidak jauh berbeda namun beberapa konsentrasi CO pada hari tertentu masih lebih rendah daripada konsentrasi CO di Jalan Ring Road Utara Gejayan Yogyakarta. Hal ini disebabkan oleh faktor sumber emisi serta faktor meteorologis pada saat pengukuran sehingga mempengaruhi kualitas udara di daerah masing-masing.

Besarnya konsentrasi CO tidak hanya dipengaruhi oleh banyaknya jumlah kendaraan yang lewat namun juga faktor lain yaitu faktor kecepatan angin, kelembaban dan temperature pada saat pengukuran. Hal tersebut disebabkan karena emisi dari sumber yaitu kendaraan langsung diemisikan ke atmosfer sehingga proses dispersi sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor meteorologis tersebut. Tingkat penyebaran atau dispersi yang kecil akan mengakibatkan gas CO lebih pekat dilokasi tersebut sehingga kadar CO tinggi.

Faktor meteorologi seperti kecepatan angin yang tinggi akan mempengaruhi cepatnya penyebaran emisi dari sumber ke lingkungan sehingga CO yang terdispersi mengalami pengenceran dan kadar CO menjadi lebih rendah. Menurut Verma dan Desai (2008), semakin tinggi kecepatan angin, maka konsentrasi CO akan semakin kecil karena polutan terbawa angin menjauhi lokasi pengukuran dan pencemar akan terdilusi melalui dispersi sehingga tidak akan terkonsentrasi di lokasi tertentu).

Berdasarkan pada penelitian oleh Ramayana (2014) menyatakan semakin tinggi suhu udara maka konsentrasi pencemar gas CO akan semakin rendah. Hal ini disebabkan pada suhu udara tinggi, densitas udara di permukaan bumi akan menjadi lebih rendah daripada udara di atasnya sehingga menyebabkan terjadinya aliran

konveksi keatas yang membawa berbagai polutan dan menyebabkan konsentrasi polutan menjadi lebih rendah. Sehingga semakin rendah suhu udara kadar CO akan meningkat.

Semakin tinggi kelembaban maka konsentrasi CO akan semakin tinggi. Hal tersebut diperkuat oleh penelitian menurut Ryadi (1994) dalam Paramitha (2006), terjadinya hal tersebut disebabkan karena pada kondisi kelembaban tinggi, dispersi gas CO akan terhambat. Hal ini terjadi karena terbentuknya lapisan udara dingin yang menyebabkan terjadinya akumulasi gas CO sehingga dispersi CO akan terhambat. Pada udara yang lebih lembab polutan CO sulit untuk berpindah ke atmosfer dan susah untuk terencerkan sehingga pada kondisi ini kadar CO akan meningkat saat kelembaban dipermukaan tinggi.

#### **4.1.5 Membandingkan Konsentrasi CO dengan Baku Mutu Udara**

Berdasarkan tabel 4.3 didapat konsentrasi CO di Jalan Ringroad Utara Geayan dengan lama pengukuran selama 1 jam. Hasil pengamatan akan dibandingkan dengan baku mutu udara ambien yaitu Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 153 tahun 2002 tentang Baku Mutu Udara Ambien di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang disajikan pada Tabel 3.1. dimana batas baku mutu untuk pengukuran CO selama 1 jam pengukuran adalah 35 ppm atau  $30.000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Berdasarkan Tabel 4.3 dari semua data yang didapat dilokasi pengukuran, tidak ada yang melebihi baku mutu yang telah ditetapkan sehingga lokasi tersebut bukanlah termasuk lokasi tercemar berat namun tetap terjadi penurunan kualitas udara sehingga baiknya dilakukan pengendalian udara demi mencegah terjadinya polusi yang mencemari lingkungan.

### **4.2 Analisis Data**

#### **4.2.1 Konversi Kendaraan dan Laju Emisi**

Data masing-masing jumlah kendaraan akan dinormalisasi ke satuan mobil penumpang (smp) berdasarkan faktor pengali emisi CO (Tabel 3.2) sesuai jenis kendaraan dan bahan bakar setiap kendaraan sebab laju emisi dipengaruhi oleh volume kendaraan, sehingga dihitung dengan menggunakan persamaan (2) pada bab 3. Contoh perhitungan dilampirkan pada lampiran 3 sedangkan hasil analisis data normalisasi volume kendaraan dan laju emisi ditunjukkan pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Normalisasi Volume Kendaraan dan Laju Emisi

| Hari          | JUMLAH KENDARAAN |               |             | LAJU EMISI (gr/km.s) |               |             | q Total |
|---------------|------------------|---------------|-------------|----------------------|---------------|-------------|---------|
|               | Sepeda Motor     | Mobil Pribadi | Mobil Solar | Sepeda Motor         | Mobil Pribadi | Mobil Solar |         |
| <b>SABTU</b>  |                  |               |             |                      |               |             |         |
| Pagi          | 7740             | 2016          | 124         | 30,1                 | 22,4          | 0,1         | 52,6    |
| Siang         | 6248             | 2906          | 140         | 24,3                 | 32,3          | 0,1         | 56,7    |
| Sore          | 5856             | 2264          | 88          | 22,8                 | 25,2          | 0,1         | 48,0    |
| <b>MINGGU</b> |                  |               |             |                      |               |             |         |
| Pagi          | 3600             | 1210          | 68          | 14,0                 | 13,4          | 0,1         | 27,5    |
| Siang         | 5414             | 3372          | 64          | 21,1                 | 37,5          | 0,0         | 58,6    |
| Sore          | 7632             | 2542          | 80          | 29,7                 | 28,2          | 0,1         | 58,0    |
| <b>SENIN</b>  |                  |               |             |                      |               |             |         |
| Pagi          | 8784             | 2048          | 68          | 34,2                 | 22,8          | 0,1         | 57,0    |
| Siang         | 8518             | 2924          | 176         | 33,1                 | 32,5          | 0,1         | 65,8    |
| Sore          | 9300             | 2517          | 88          | 36,2                 | 28,0          | 0,1         | 64,2    |

Berdasarkan perhitungan, laju emisi tertinggi yaitu pada senin siang sebesar 65,8 gr/km.s hal ini sebabkan karena banyaknya mobil pribadi (mobil berbahan bakar bensin) dengan faktor emisi tinggi melewati jalan tersebut.

#### 4.2.2 Menentukan Dispersi

Dispersi atau sebaran dipengaruhi oleh faktor-faktor meteorologi seperti suhu, kecepatan angin dan kelembaban yang dinyatakan sesuai kelas stabilitas atmosfer. Dispersi dihitung dengan mengambil jarak pada arah angin 0,1 km. Hasil perhitungan dispersi di Jalan Ringroad Utara Gejayan ditunjukkan pada Tabel 4.5. Menentukan stabilitas atmosfer berdasarkan pancaran matahari yang diamati di lokasi. Turbulensi di atmosfer diklasifikasikan menjadi enam kelas yaitu A, B, C, D, E dan F dengan A = sangat tidak stabil, B = cukup tidak stabil, C = sedikit tidak stabil, D = netral, E = sedikit stabil, dan F = stabil turbulensinya.

Intensitas cahaya diamati dengan *multi termohygro meter* yang menampilkan nilai tertinggi intensitas cahaya sebesar 20000 lux. Sehingga nilai intensitas cahaya akan dibagi menjadi 3 kategori yaitu :

- 0 – 6666,67 lux : Lemah
- 6666,68 – 13333,33 lux : Sedang
- 13333,34 – 20000 lux : Kuat

Berdasarkan intensitas cahaya serta kecepatan angin di lokasi pengujian maka dapat ditentukan kelas stabilitas atmosfer masing-masing waktu pengukuran dengan mengacu pada Tabel 3.4.

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Dispersi

| Hari   |       | Parameter               |          |                  | Stabilitas Atmosfir | $\sigma_z$ |                       |
|--------|-------|-------------------------|----------|------------------|---------------------|------------|-----------------------|
|        |       | Intensitas Cahaya (lux) | Suhu (C) | Kelembaban (%RH) |                     |            | Kecepatan Angin (m/s) |
| Sabtu  | Pagi  | 13896,5                 | 32,275   | 69,975           | 1,175               | A-B        | 970,8                 |
|        | Siang | 19782,5                 | 39,1     | 46,8             | 1,55                | A          | 1701,8                |
|        | Sore  | 400,5                   | 32,375   | 62,95            | 1,6                 | B          | 239,7                 |
| Minggu | Pagi  | 10450                   | 31,15    | 69               | 1,325               | A-B        | 970,8                 |
|        | Siang | 20000                   | 42,7     | 35,35            | 2,6                 | A-B        | 970,8                 |
|        | Sore  | 389,25                  | 31,2     | 59,225           | 1,95                | B          | 239,7                 |
| Senin  | Pagi  | 16465                   | 30,125   | 72,3             | 1,75                | A          | 1701,8                |
|        | Siang | 20000                   | 41,65    | 37,55            | 1,275               | A          | 1701,8                |
|        | Sore  | 1839                    | 31,65    | 62,95            | 1,95                | B          | 239,7                 |

Masing-masing kelas stabilitas atmosfer yang sudah ditentukan kemudian dicari nilai  $\sigma_z$  berdasarkan kelas kestabilan atmosfer tiap waktu pengujian dan dihitung dengan menggunakan persamaan (3) dengan contoh perhitungan dilampirkan pada lampiran 4.

#### 4.2.3 Pemodelan Gauss

Analisis perhitungan dispersi akan digunakan untuk menghitung besarnya konsentrasi polutan karbon monoksida (CO) menggunakan pemodelan dispersi *gauss*. Konsentrasi polutan merupakan besarnya zat polutan yang disebabkan oleh kendaraan dilepaskan dan teremisikan ke udara ambien. Hasil perhitungan ditunjukkan pada Tabel 4.6. Contoh perhitungan dilampirkan pada lampiran 5. Ketinggian sumber efektif (H) merupakan rata-rata ketinggian knalpot kendaraan yang didapat dari pengukuran langsung di lapangan. Dengan demikian ketinggian sumber efektif (H) yang digunakan dalam perhitungan adalah 0,3 m.



Tabel 4.6 Hasil perhitungan konsentrasi CO dengan Pemodelan Gauss

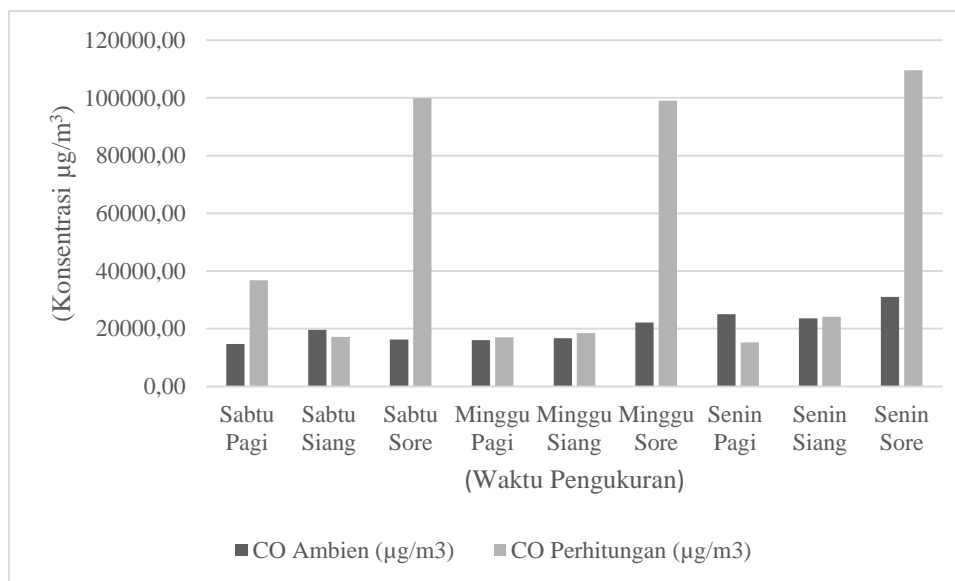
| Hari          | q<br>(gr/m.s) | $\mu$<br>(m/s) | Stabilitas<br>Atmosfir | $\sigma_z$<br>(m) | C<br>(g/m <sup>3</sup> ) | C<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) |
|---------------|---------------|----------------|------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------------|
| <b>SABTU</b>  |               |                |                        |                   |                          |                                   |
| Pagi          | 52,6          | 1,175          | A-B                    | 970,8             | 0,04                     | 36800,88                          |
| Siang         | 56,7          | 1,55           | A                      | 1701,8            | 0,02                     | 17153,57                          |
| Sore          | 48,0          | 1,6            | B                      | 239,7             | 0,10                     | 99881,63                          |
| <b>MINGGU</b> |               |                |                        |                   |                          |                                   |
| Pagi          | 27,5          | 1,325          | A-B                    | 970,8             | 0,02                     | 17061,39                          |
| Siang         | 58,6          | 2,6            | A-B                    | 970,8             | 0,02                     | 18520,31                          |
| Sore          | 58,0          | 1,95           | B                      | 239,7             | 0,10                     | 99010,68                          |
| <b>SENIN</b>  |               |                |                        |                   |                          |                                   |
| Pagi          | 57,0          | 1,75           | A                      | 1701,8            | 0,02                     | 15266,29                          |
| Siang         | 65,8          | 1,275          | A                      | 1701,8            | 0,02                     | 24184,19                          |
| Sore          | 64,2          | 1,95           | B                      | 239,7             | 0,11                     | 109622,8                          |

Berdasarkan hasil perhitungan dengan pemodelan *Gauss* konsentrasi CO tertinggi pada hari sabtu yaitu pada waktu sore sebesar 99881,63  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  menunjukkan bahwa kendaraan yang melalui jalan lebih banyak daripada waktu pagi dan siang hari. Pada hari libur atau hari minggu konsentrasi CO tertinggi berada pada waktu sore yaitu sebesar 99010,68  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , sedangkan pada hari senin menunjukkan konsentrasi CO tertinggi pada pagi hari yaitu sebesar 109522,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nilai konsentrasi CO pada senin sore juga merupakan konsentrasi CO tertinggi selama penelitian, hal ini disebabkan pada jam tersebut merupakan waktu untuk memulai kegiatan seperti berangkat sekolah dan berangkat kerja menyebabkan volume kendaraan yang tinggi disekitaran jalan Ringroad Utara Gejayan.

#### 4.2.4 Perbandingan CO Hasil Pengukuran dan CO Pemodelan

Nilai konsentrasi CO hasil perhitungan menggunakan pemodelan *gauss* dibandingkan dengan konsentrasi CO hasil pengukuran di lapangan ditunjukkan pada Gambar 4.2. Berdasarkan Gambar 4.2 yang menunjukkan perbandingan antara CO hasil pengukuran di lapangan dengan CO hasil perhitungan dengan pemodelan didapat perbedaan yang tidak terlalu signifikan di waktu pagi dan siang hari.

Perbedaan yang signifikan terjadi di setiap waktu sore, dimana konsentrasi CO hasil perhitungan jauh lebih tinggi daripada CO hasil pengukuran. Pada perhitungan pemodelan, stabilitas atmosfer pada sore hari diasumsikan cenderung lemah yaitu termasuk dalam klasifikasi stabilitas atmosfer B dengan tingkat sebaran  $\sigma_z$  menjadi kecil sehingga konsentrasi CO yang didapat tinggi karena sebaran dispersi vertikal dianggap kecil. Menurut Pasquill (1974) dalam Supriyadi(2009), pada kelas kestabilan B massa udara akan cenderung turun karena suhu udara lebih rendah dibandingkan suhu di atmosfer yang mengakibatkan kadar polutan per satuan volume menjadi lebih besar.



**Gambar 4.2 Perbandingan CO Hasil Pengukuran dan CO Hasil Pemodelan**

Sedangkan pada Sabtu siang dan Senin pagi CO pengukuran lebih tinggi daripada CO perhitungan, hal tersebut disebabkan karena pada perhitungan pemodelan Gauss, faktor emisi yang digunakan diasumsikan hanya bahan bakar bensin dan solar. Apabila dibandingkan hasil konsentrasi CO antara weekdays (hari kerja) dengan weekend (akhir pekan), konsentrasi CO di hari kerja lebih tinggi daripada konsentrasi CO di akhir pekan, hal ini disebabkan oleh faktor-faktor koefisien nilai yang digunakan saat perhitungan. Pada perhitungan pemodelan, hanya mengasumsikan kendaraan yang lewat menggunakan bahan bakar solar dan bensin sehingga hanya mengacu pada satu faktor emisi, kemudian penilaian terhadap stabilitas atmosfer juga mempengaruhi perhitungan dimana pemilihan stabilitas atmosfer mempengaruhi nilai dispersi vertikal ( $\sigma_z$ ) perhitungan.

#### 4.2.5 Validasi Pemodelan

Menghitung nilai validasi menggunakan NMSE ditujukan untuk mengetahui kesesuaian hasil pemodelan dengan hasil pengujian di lapangan. Nilai validasi NMSE hasil perhitungan disajikan pada tabel 4.7. Menurut Hassan (2006), nilai *Normal Mean Square Error* (NMSE) sekitar 0,5 menjelaskan terjadi kesesuaian antara model dengan pengukuran.

Tabel 4.7 Perhitungan Nilai NMSE

| Hari          | CO Pengukuran ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | CO Perhitungan ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | Validasi NMSE |
|---------------|--|---|---------------|
| <b>SABTU</b>  |  |   |               |
| Pagi          | 14714,29                                   | 36800,88                                    |               |
| Siang         | 19571,43                                   | 17153,57                                    |               |
| Sore          | 16285,71                                   | 99881,63                                    |               |
| <b>MINGGU</b> |  |   |               |
| Pagi          | 16000,00                                   | 17061,39                                    |               |
| Siang         | 16714,29                                   | 18520,31                                    | 0,452         |
| Sore          | 22142,86                                   | 99010,68                                    |               |
| <b>SENIN</b>  |  |   |               |
| Pagi          | 25000,00                                   | 15266,29                                    |               |
| Siang         | 23571,43                                   | 24184,19                                    |               |
| Sore          | 31000,00                                   | 109622,82                                   |               |
| <b>Rerata</b> | <b>20555,56</b>                            | <b>39772,89</b>                             |               |

Nilai *Normal Mean Square Error* (NMSE) yang didapat dalam perhitungan yaitu sebesar 0,45 menunjukkan bahwa nilai tersebut tergolong kedalam kriteria. Maka telah terjadi kesesuaian antara pemodelan dan pengujian sehingga pemodelan dapat diterima. Contoh perhitungan NMSE disajikan pada lampiran 6. Menurut Goyal dan Khrisna (2013) kelebihan menggunakan NMSE yaitu NMSE mengukur kesesuaian antara konsentrasi model dengan konsentrasi hasil pengukuran dalam prosedur yang urut (*time series*). NMSE memberikan informasi mengenai besarnya *error* pada model dimana normalisasi menjamin bahwa NMSE tidak menimbulkan data bias pada model, baik diatas (*over-predict*) maupun dibawah (*under-predict*) perkiraan.

*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*